

Konservasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa, Indonesia: terjebak dalam konflik sumberdaya hutan

Lukas, Martin C.

Veröffentlichungsversion / Published Version
Arbeitspapier / working paper

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Lukas, M. C. (2017). *Konservasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa, Indonesia: terjebak dalam konflik sumberdaya hutan*. (artec-paper, 212). Bremen: Universität Bremen, Forschungszentrum Nachhaltigkeit (artec). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-59339-3>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Konservasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa, Indonesia: Terjebak dalam konflik sumberdaya hutan

Martin C. Lukas

Das artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit ist ein interdisziplinäres Zentrum der Universität Bremen zur wissenschaftlichen Erforschung von Fragen der Nachhaltigkeit. Das Forschungszentrum Nachhaltigkeit gibt in seiner Schriftenreihe „artec-paper“ in loser Folge Aufsätze und Vorträge von MitarbeiterInnen sowie ausgewählte Arbeitspapiere und Berichte von Forschungsprojekten heraus.

Impressum

Herausgeber:

Universität Bremen
artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit
Postfach 33 04 40
28334 Bremen
Tel.: 0421 218 61801
Fax: 0421 218 98 61801
URL: www.uni-bremen.de/artec

Kontakt:

Katja Hessenkämper
E-Mail: hessenkaemper@uni-bremen.de

Konservasi daerah aliran sungai di Pulau Jawa, Indonesia: Terjebak dalam konflik sumberdaya hutan

Martin C. Lukas¹

Berbagai upaya telah dilakukan selama beberapa dekade untuk melawan degradasi daerah aliran sungai dan lahan di Pulau Jawa. Namun, banyak daerah aliran sungai dan lahan tetap terdegradasi. Makalah ini menunjukkan rumitnya hubungan pengelolaan daerah aliran sungai dengan dikotomi antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani, serta upaya untuk mempertahankan dikotomi itu, yang mengacaukan hasil upaya pengelolaan daerah aliran sungai tersebut terhadap lingkungan. Di sejumlah lahan hutan negara, tutupan pohon menurun dan degradasi meningkat sejak akhir tahun 1990an sebagai akibat dari sengketa sumber daya hutan antara petani dan perusahaan hutan negara. Sebaliknya, di lahan pribadi petani, tutupan pohon meningkat pada periode yang sama, dan konservasi tanah semakin baik. Upaya konservasi tanah dan daerah aliran sungai terus berfokus di lahan pribadi petani, sedangkan tingkat degradasi di hutan negara bergantung pada kemajuan sengketa antara perusahaan hutan negara dan petani. Sengketa ini dimediasi melalui program kehutanan masyarakat (PHBM). Kinerja program ini dalam membangun kepercayaan dan rasa memiliki di pihak petani tetap terbatas. Hal ini terlihat dari tutupan pohon terbatas dan penanaman tanaman dengan konservasi tanah yang rendah, yang mengakibatkan erosi. Makalah ini menganalisis penyimpangan kecenderungan tutupan lahan dan tingkat degradasi di lahan hutan negara dan lahan pribadi petani, penyebab, dan keterkaitannya. Makalah ini kemudian mengungkapkan perangkat yang merusak lingkungan pada sistem konservasi daerah aliran sungai dalam dikotomi rezim kepemilikan lahan serta membuka perdebatan tentang kemungkinan solusi. Perdebatan tersebut harus menghubungkan tujuan dan strategi perlindungan daerah aliran sungai dengan pengaturan (ulang) pola akses dan kontrol hutan.

Kata Kunci:

Pengelolaan hutan, tata kelola hutan, kehutanan masyarakat, kepemilikan lahan, penguasaan hutan, perubahan penggunaan lahan, perubahan tutupan lahan, degradasi lahan, pengelolaan daerah aliran sungai, Pulau Jawa, Indonesia

¹ University of Bremen, Sustainability Research Center (artec), MARUM – Center for Marine Environmental Sciences; Enrique-Schmidt-Str. 7, 28359 Bremen, Germany; martin.lukas@uni-bremen.de

Makalah ini didasarkan pada manuskrip / *This paper is based on the manuscript* "Watershed conservation in Java, Indonesia: Trapped in a tenure dichotomy", yang termuat dalam / *which is contained in*:

Lukas, M. C. (2015). Reconstructing contested landscapes. Dynamics, drivers and political framings of land use and land cover change, watershed transformations and coastal sedimentation in Java, Indonesia. Doctoral thesis, University of Bremen, Germany. <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00106383-1.pdf>

Daftar Isi

1	Pendahuluan	1
2	Konteks dan metode penelitian.....	3
3	Hasil dan pembahasan	4
3.1	Lahan hutan negara	4
3.1.1	Latar belakang historis: pengelolaan hutan yang represif	4
3.1.2	Wilayah hutan negara berubah menjadi lahan terdegradasi	5
3.1.3	Menuju tata kelola hutan yang baru	7
3.2	Lahan pribadi petani	15
3.2.1	Kebun campuran yang mengonservasi tanah dan lahan pertanian tadah hujan yang rentan terhadap erosi.....	15
3.2.2	Program penanaman pohon: Investasi masif, namun dengan hasil yang rendah hingga awal tahun 2000an	19
3.2.3	Peningkatan tutupan pohon sejak awal tahun 2000an	20
3.3	Kaitan antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani.....	21
3.3.1	Perubahan spasial penanaman tanaman.....	22
3.3.2	Dikotomi terkait kepemilikan lahan pada pengelolaan daerah aliran sungai: Suatu tantangan utama	24
4	Kesimpulan dan harapan	25
	Persembahan.....	28
	Referensi.....	29

1 Pendahuluan

Degradasi lahan di dataran tinggi Pulau Jawa di Indonesia telah lama menjadi pokok permasalahan dan intervensi politik serta penelitian yang didanai dari dalam dan luar negeri. Pengaruh negatif deforestasi, ekspansi pertanian, dan erosi tanah di dataran tinggi, serta dampaknya pada aliran air dan skema irigasi di hilir telah diperdebatkan pada awal abad ke-20 (lihat misalnya Oosterling 1927, Zwart 1928, Coster 1936, de Haan 1936a, 1936b, Coster 1938). Sejak awal, perdebatan ini dikaitkan dengan perlunya ekspansi dan pengelolaan wilayah hutan negara secara profesional (lihat misalnya Kerbert 1916, Zwart 1928, 1932). Hutan negara dan pengelolaannya secara profesional oleh perusahaan hutan negara (Perum Perhutani) dianggap sebagai fondasi dan simbol perlindungan daerah aliran sungai hingga saat ini (lihat juga Galudra & Sirait 2009). Perspektif ini memengaruhi perdebatan terkait pengelolaan daerah aliran sungai dan aksi politik. Perspektif ini juga tercermin dalam subordinasi dinas pengelolaan daerah aliran sungai di bawah Kementerian Kehutanan dan dalam statistik yang terus menyamakan tutupan hutan dengan wilayah hutan negara (misalnya Verburg dkk. 1999, Departemen Kehutanan 2002, Ministry of Forestry 2014, BPS 2015) tanpa memperhitungkan hutan di lahan pribadi petani yang pada kenyataannya merupakan bagian yang besar dari pulau Jawa.

Meskipun pengelolaan hutan negara telah sepenuhnya dipercayakan kepada perusahaan hutan negara, upaya perlindungan daerah aliran sungai dan penelitian terkait ditargetkan terutama pada lahan pribadi petani selama beberapa dekade terakhir. Berdasarkan asumsi bahwa lahan pertanian tadah hujan milik petani di dataran tinggi merupakan sumber utama sedimen sungai dan bahwa pertanian di dataran tinggi memperparah aliran air musiman, dana dari dalam dan luar negeri dalam jumlah besar telah diinvestasikan untuk program penanaman pohon dan konservasi tanah, yang membidik lahan pribadi petani (lihat Lukas 2015).

Ekspansi pertanian tadah hujan di lahan berlereng sejak akhir abad ke-19 tentu telah meningkatkan laju erosi dan mengurangi kesuburan tanah di beberapa bagian pulau (lihat misalnya Repetto 1986, Donner 1987, Magrath & Arens 1989, Palte 1989, Barbier 1990, Nibbering & Graaff 1998, Purwanto 1999, Rudiarto & Doppler 2013, van Dijk dkk. 2004). Maka, meningkatkan tutupan pohon dan/atau memperkenalkan tindakan konservasi tanah di lahan pribadi petani jelas perlu dan penting. Namun, fokus dari perdebatan, aksi politik, dan penelitian tentang lahan pribadi petani di dataran tinggi telah lama mengabaikan pengkajian dan pembahasan tentang berbagai sumber sedimen lain (lihat juga Schweithelm 1988, 1989, Diemont dkk. 1991, Lukas 2017). Misalnya, peran jalan raya, jalan setapak, dan wilayah permukiman sebagai sumber penting dalam sedimen sungai relatif belum lama dianalisis (lihat misalnya Rijdsdijk 2005, Rijdsdijk dkk. 2007a, Rijdsdijk dkk. 2007b).

Selain itu, wilayah hutan negara layak dibahas lebih banyak dalam perdebatan dibandingkan perlindungan daerah aliran sungai. Tingginya laju erosi di beberapa perkebunan jati dalam satu kelompok umur tegakan, yang mendominasi banyak lahan hutan negara, tidak banyak

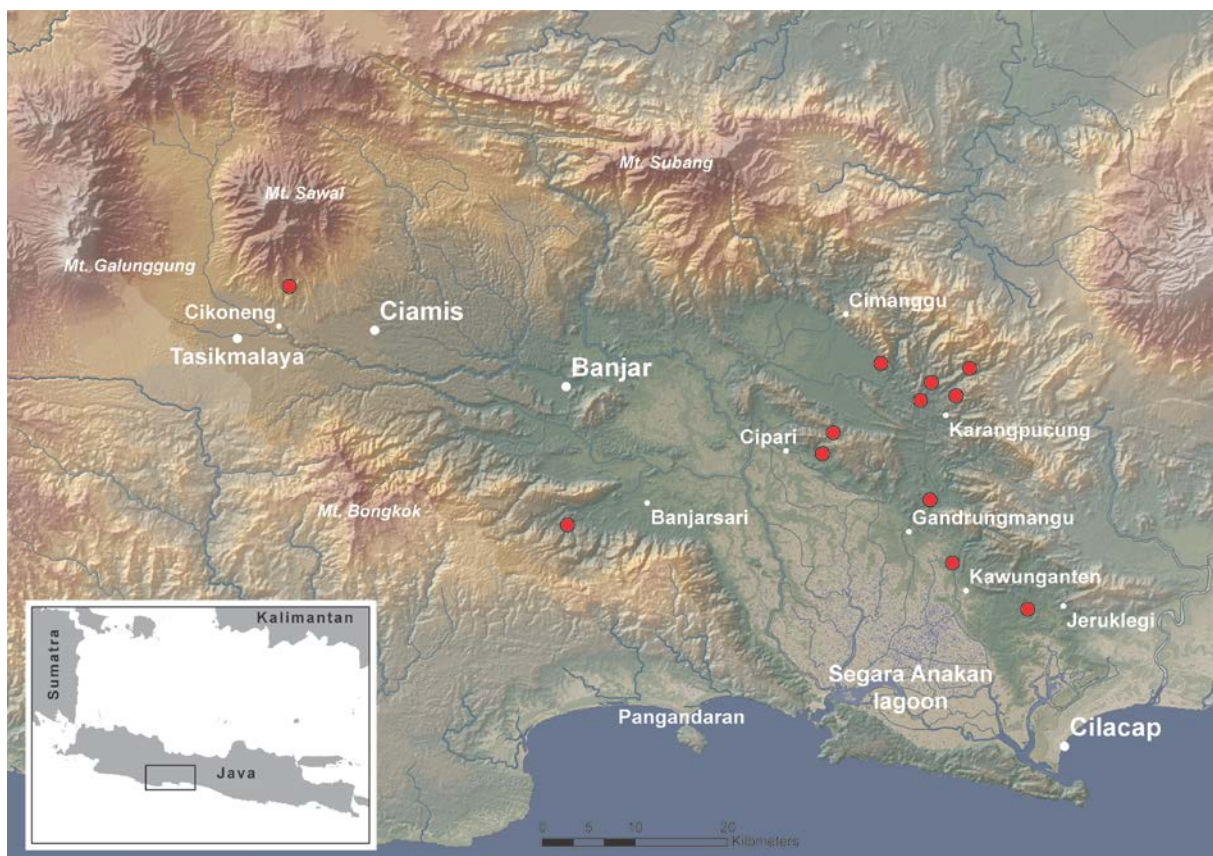
diperdebatkan dalam perdebatan politik, meskipun telah diketahui atau dianalisis oleh sejumlah kecil akademisi (misalnya Wolterson 1979, Carson 1989, Widjajani dkk. 2011). Selain itu, erosi tanah yang disebabkan oleh penebangan habis berotasi, yang merupakan metode pemanenan standar perusahaan hutan negara di seluruh Pulau Jawa, menurut saya belum dibahas dalam perdebatan atau penelitian apa pun. Yang lebih penting, sengketa tentang akses menuju dan kendali atas hutan negara adalah penyebab utama degradasi lahan. Pengelolaan eksklusif wilayah hutan negara oleh perusahaan hutan negara menghadapi penolakan dan pertentangan dari petani selama abad ke-20 (lihat Peluso 1992 untuk catatan yang komprehensif), yang mengakibatkan degradasi (lihat, misalnya, Nibbering 1988, Nibbering & Graaff 1998). Setelah jatuhnya rezim Orde Baru yang dipimpin Presiden Suharto pada tahun 1997/1998, banyak bidang luas di hutan negara ditebang oleh penduduk. Sejak saat itu, banyak dari area ini tetap dalam kondisi terdegradasi. Lahan hutan yang terdegradasi ini merupakan salah satu sumber penting sedimen. Namun, masalah ini belum banyak diperdebatkan secara terbuka dalam konteks pengelolaan daerah aliran sungai (lihat Lukas 2015).

Makalah ini menunjukkan rumitnya hubungan sistem perlindungan daerah aliran sungai dengan pembagian menjadi lahan hutan negara dan lahan pribadi petani yang melemahkan efektivitasnya dalam hal hasil terkait lingkungan. Secara historis, perlindungan daerah aliran sungai ditandai dengan dua pendekatan: (1) pengelolaan profesional atas wilayah hutan negara oleh perusahaan hutan negara dan melawan penggunaan sumber daya di wilayah ini oleh petani, dan (2) peningkatan tutupan pohon dan penurunan erosi tanah di lahan pribadi petani. Pendekatan kedua ditujukan untuk menunjang pendekatan pertama dengan meningkatkan penghidupan desa dan mengurangi kebutuhan petani untuk memasuki lahan hutan negara. Namun, kegagalan pendekatan pertama beserta faktor-faktor lainnya telah berperan dalam keberhasilan pendekatan kedua belum lama ini. Meskipun tutupan pohon di lahan hutan negara berkurang secara drastis pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an, dan tetap relatif rendah di beberapa area ini, tutupan pohon di lahan pribadi petani mengalami peningkatan sejak awal tahun 2000an.

Setelah ikhtisar singkat mengenai konteks dan metode penelitian, makalah ini pertama-tama mendalami perkembangan yang menyimpang ini, penyebab dan tantangan terkaitnya, masing-masing di lahan hutan negara dan lahan pribadi negara. Selanjutnya adalah menghubungkan perkembangan ini, mengungkapkan perangkat yang merusak lingkungan pada sistem konservasi daerah aliran sungai dalam dikotomi sistem kepemilikan lahan, serta mendalami tantangan terkait dan perspektif di masa mendatang.

2 Konteks dan metode penelitian

Penelitian yang disajikan dalam makalah ini adalah bagian dari upaya penelitian yang lebih besar yang mendalami karakter dan transformasi daerah aliran sungai dengan fokus khusus pada perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan (*land use and land cover change/LUCC*) dan pemicunya, serta tata kelola daerah aliran sungai dan hutan di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan (lihat Lukas 2015). Laguna pesisir yang dangkal di pantai selatan Pulau Jawa (lihat Gambar 1) ini telah menyusut dengan cepat karena masukan sedimen sungai (lihat Lukas 2014a), yang berperan dalam transformasi sosio-ekologis yang masif (lihat misalnya White dkk. 1989, Purba 1991, Olive 1997, Yuwono dkk. 2007, Ardli & Wolff 2009). Transformasi ini, bersama dengan kepentingan politik yang lebih mengakar dan intervensi terdahulu di wilayah tersebut, telah menjadi alasan bagi upaya konservasi daerah aliran sungai yang sangat intens di daerah tangkapan air laguna (lihat Lukas & Flitner 2017). Bagian berikut ini menampilkan hasil analisis saya mengenai analisis LUCC di sepanjang daerah tangkapan sungai, berdasarkan analisis visual tentang sejumlah gambar satelit dan pemetaan penggunaan lahan dan tutupan lahan, serta berbagai studi kasus sosio-ilmiah yang mendalami pemicu perubahan ini (lihat Lukas 2015). Studi kasus ini bertujuan untuk mencakup berbagai bagian daerah tangkapan sungai, beberapa titik panas LUCC, dan berbagai dinamika yang berbeda-beda. Studi kasus ini mencakup pemetaan penggunaan/tutupan lahan, *transect walk* dan wawancara dengan perwakilan desa, petani, tetua, dan warga desa lainnya, serta perwakilan lembaga pemerintah tingkat kabupaten, lembaga swadaya masyarakat (LSM), dan perusahaan hutan negara.



Gambar 1: Lokasi area penelitian (titik merah merupakan lokasi desa untuk studi kasus)

3 Hasil dan pembahasan

3.1 Lahan hutan negara

Sejumlah area LUCC yang saya deteksi di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan berada dalam wilayah hutan negara. Wilayah hutan negara juga terdiri dari suatu bagian besar lahan yang rentan terhadap erosi dalam daerah tangkapan air. Wilayah tersebut jelas merupakan salah satu sumber sedimen paling relevan yang berperan dalam tingginya beban sedimen sungai. Selain penebangan habis berotasi, yang merupakan praktik pengelolaan umum di perusahaan hutan negara, perselisihan tentang akses menuju dan kendali atas hutan negara adalah penyebab utama LUCC dan degradasi lahan di wilayah ini. Setelah riwayat pengelolaan wilayah ini secara eksklusif dan represif oleh perusahaan hutan negara, banyak lahan hutan negara yang digunduli oleh penduduk selama reformasi politik sesudah jatuhnya rezim Suharto pada tahun 1998. Penurunan tutupan hutan dan penanaman tanaman tahunan mengakibatkan erosi di sejumlah area ini. Skema kehutanan masyarakat adalah strategi utama untuk menyelesaikan konflik antara perusahaan hutan negara dan penduduk, memerangi pembalakan liar, serta membangun sistem pengelolaan hutan yang lebih berkesinambungan secara sosial, ekonomi, dan lingkungan. Keberhasilannya sendiri masih belum terbukti.

Bagian selanjutnya mendalami masalah-masalah ini berdasarkan hasil empiris dari sejumlah studi kasus LUCC saya. Temuan dari studi kasus individual terkait hutan negara sebagian besar saling mendukung satu sama lain. Catatan berikut ini menggabungkan terutama hasil dari studi kasus yang dilakukan di area yang mengelilingi desa Sawangan (Kecamatan Jeruklegi), Binangun (Kecamatan Kawunganten), dan Kertajaya (Kecamatan Gandrungmangu), yang kesemuanya terletak sekitar 10-20 km di sebelah utara Laguna Segara Anakan dalam wilayah Kabupaten Cilacap di Provinsi Jawa Tengah (Gambar 1).

3.1.1 Latar belakang historis: pengelolaan hutan yang represif

Sebagian besar lahan hutan negara masa kini di area studi kasus, seperti halnya di sebagian besar Pulau Jawa, dibatasi sedemikian rupa oleh pengelola hutan masa kolonial (lihat Peluso 1992 untuk catatan historis yang komprehensif). Antara tahun 1940 dan 1965, sejumlah wilayah ini dikosongkan untuk sementara waktu dan digunakan untuk penanaman tanaman oleh petani. Responden tertua yang saya wawancarai mengingat bahwa selama pendudukan Jepang sejak tahun 1942 hingga 1945, petani mengosongkan dan melakukan penanaman di bidang luas wilayah hutan negara yang mengelilingi desa mereka. Hal ini didorong oleh pasukan penjajah Jepang untuk memenuhi naiknya permintaan kayu dan meningkatkan produksi beras (yang dijelaskan juga oleh Satō 1994). Selama tahun-tahun awal kemerdekaan bangsa yang terjadi setelahnya, banyak dari lahan ini yang direforestasi. Misalnya, lahan hutan negara di sekitar desa Sawangan ditanami jati pada tahun 1948. Pada akhir tahun 1950an dan awal 1960an, sejumlah wilayah hutan negara dikosongkan kembali

dan digunakan untuk penanaman tanaman oleh petani. Hal ini didorong oleh gerakan reformasi lahan, yang menjanjikan kepemilikan lahan hutan negara untuk warga desa.

Situasi ini berubah seketika pada tahun 1965 saat Jenderal Suharto mengambil alih kuasa politik nasional. Sejak saat itu, hutan negara dikelola secara ketat dan eksklusif oleh perusahaan hutan negara. Tingkat pelarangan penggunaan sumber daya bagi warga desa di sekitar hutan berbeda-beda antar wilayah, dan bergantung pada para jagawana dan hubungan mereka dengan warga desa. Sejumlah responden saya menceritakan bahwa mereka diizinkan mengumpulkan kayu bakar secara cuma-cuma; sejumlah responden ingat bahwa mereka harus membayar 'biaya' tidak resmi kepada jagawana; sedangkan responden lainnya menyatakan bahwa mereka tidak diizinkan mengambil kayu bakar sama sekali. Pengambilan kayu tidak diperbolehkan di mana pun, namun pencurian terjadi dan mengakibatkan degradasi hutan di sejumlah wilayah, meskipun dalam skala yang relatif kecil.

Di antara desa-desa yang dibahas dalam studi kasus saya, ketegangan yang paling parah antara warga dan perusahaan beserta penjaga hutan terjadi di Sawangan. Desa tersebut dikelilingi sepenuhnya oleh wilayah hutan negara. Tetua desa tersebut menceritakan bahwa pada tahun 1960an, sejumlah kecil warga kurang lebih masih dapat mempertahankan penghidupan mereka dengan mengandalkan lahan desa antara wilayah hutan negara ini dan penanaman tanaman tambahan di lahan hutan negara selama tahun-tahun pertama setelah penanaman pohon baru. Tumpang sari antara pohon-pohon yang baru ditanam ini diperbolehkan dan merupakan bagian dari rencana pengelolaan hutan resmi. Namun, kadang kala petani harus membayar 'biaya' tidak resmi kepada mandor hutan agar diizinkan menanam tanaman secara tumpang sari. Seiring dengan meluasnya desa dan semakin terbatasnya area yang dapat digunakan untuk tumpang sari karena periode rotasi jati yang panjang, warga Sawangan merasa semakin kesulitan untuk mempertahankan penghidupan mereka. Hal ini berperan dalam meningkatnya ketegangan antara warga dan perusahaan hutan. Warga takut kepada jagawana, dan kadang kala penduduk ditangkap karena kasus pencurian ringan. Di Sawangan, warga bahkan tidak berani mengambil ranting-ranting kecil. Salah satu responden saya menceritakan bahwa pada saat ia masih kecil, ia dan teman-temannya kadang kala memanjat pohon dan mematahkan ranting, lalu dengan cepat melarikan diri saat jagawana muncul. Pencurian ringan yang sering terjadi ini tidak banyak mengurangi tutupan pohon di area ini, sebagaimana dilaporkan dari bagian lain Pulau Jawa (Nibbering 1988, Nibbering & Graaff 1998). Hal ini berubah seketika setelah tahun 1998.

3.1.2 Wilayah hutan negara berubah menjadi lahan terdegradasi

Setelah jatuhnya Rezim Orde Baru Presiden Suharto pada tahun 1998, banyak hutan negara di sepanjang daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan yang dirampas. Masyarakat desa pinggiran hutan, warga dari kota di sekitarnya seperti Wangon dan Purwokerto, serta individu yang bekerja sebagai staf lembaga pemerintahan, perusahaan hutan negara, polisi, dan militer, ikut berpartisipasi pula. Tergantung pada keterampilan, sumber daya, dan

jaringannya, berbagai aktor ini terlibat dalam penebangan, pemrosesan, dan pengangkutan kayu, menyediakan truk dan gaji, memperdagangkan atau memproses kayu, atau memberikan perlindungan terhadap upaya-upaya penegakan hukum. Perlindungan tersebut sering kali dijamin oleh individu yang bekerja untuk perusahaan hutan negara, polisi, dan militer. Sejumlah responden saya menyebut jaringan antara berbagai aktor yang terlibat dalam pembalakan liar sebagai 'mafia' (Rosyadi dkk. 2005 juga menyebut jaringan pembalakan liar sebagai 'mafia'). Jagawana atau brigade polisi yang ditugaskan untuk mengintervensi tidak dapat menghentikan perampasan tersebut. Mereka juga merasa takut, diserang, atau disuap. Namun, peristiwa kekerasan memang pernah terjadi. Misalnya, seorang warga desa Sawangan ditembak oleh jagawana.

Banyak orang dari sejumlah desa di pinggiran hutan ikut berpartisipasi dalam perampasan. Seorang responden menyatakan bahwa "Sebenarnya semua orang di sini adalah pencuri" (Wawancara, 8 Februari 2011). Terkait motivasi di balik partisipasi warga desa dalam merampas hutan negara, sejumlah responden saya menyatakan bahwa warga ingin mendapatkan kayu yang sebelumnya tidak dapat mereka akses, mereka ingin menghasilkan uang, tapi mereka juga ingin menunjukkan kuasa mereka. Seorang warga desa Sawangan menyatakan bahwa "Perhutani dianggap sebagai kekuasaan terbesar (*superpower*) sebelum tahun 1998 dan tampak sangat lemah setelahnya" (Wawancara, 3 Februari 2011). Warga Kertajaya mengatakan bahwa "Warga ingin menunjukkan bahwa mereka sekarang berkuasa" (Wawancara, 25 November 2009).

Penebangan hutan negara memuncak antara tahun 1999 dan 2004. Perwakilan pemerintah Kecamatan Jeruklegi memperkirakan bahwa sekitar separuh hutan negara di kecamatan tersebut habis ditebangi. Perkiraanannya sesuai dengan perubahan yang saya identifikasi di gambar satelit, serta perkembangan yang dijelaskan di bagian lain Pulau Jawa (misalnya Peluso 2011). Di beberapa area hutan negara, pembalakan berlanjut hingga tidak ada yang tersisa, 'sampai habis', sebagaimana dinyatakan banyak responden. Seorang warga desa menyatakan bahwa, sebagai akibatnya, kayu bakar pun menjadi langka. Pohon jati yang mahal menjadi target utama para pembalak. Sebaliknya, hutan pinus, yang tersebar khususnya di bagian paling atas daerah tangkapan air, di Kabupaten Ciamis dan Tasikmalaya, umumnya terselamatkan.

Pembalakan hutan negara tidak hanya memberikan penghasilan langsung dan kemungkinan untuk mendapatkan furnitur jati baru. Pembalakan tersebut juga mengubah relasi kuasa antara perusahaan hutan negara dan warga desa, dan menyisakan lahan kritis yang rentan terhadap erosi. Tanpa ditanya, sejumlah warga Sawangan menyatakan bahwa di musim kemarau, mereka mendapati bahwa aliran air sungai menurun dan air di sumur mereka semakin berkurang. Mereka juga mendapati bahwa badan sungai naik karena meningkatnya masukan sedimen. Mereka menilai perubahan ini sebagai akibat dari pembalakan dan penanaman tanaman di wilayah hutan negara. Warga Binangun juga menilai bahwa banjir yang semakin sering terjadi disebabkan oleh degradasi lahan hutan negara. Warga Kertajaya menyebutkan terjadinya tanah longsor setelah penebangan hutan negara. Hal yang sama

juga disadari oleh warga di Kecamatan Banjarsari di Jawa Barat. Seorang pegawai badan penyuluhan pertanian di Kecamatan Kawunganten, yang sangat memahami area tersebut, menilai lahan hutan negara sebagai sumber utama sedimen sungai. Apakah dan kapan hal ini akan berubah tergantung pada perkembangan sengketa yang sedang terjadi tentang mode baru tata kelola hutan, yaitu bentuk baru akses menuju dan kendali atas sumber daya hutan, serta pada perkembangan lebih lanjut dalam relasi antara perusahaan hutan negara dan warga desa hutan. Kinerja program kehutanan masyarakat ini, yang dibuat untuk sejumlah hutan negara di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan dan di seluruh Pulau Jawa untuk menangani konflik ini, patut diperhatikan dalam konteks ini.

3.1.3 Menuju tata kelola hutan yang baru

Sejak penebangan hutan berskala besar antara tahun 1999 dan 2004, sejumlah lahan hutan negara telah diklaim oleh petani yang menuntut hak kepemilikan tanah, dengan berargumen bahwa mereka atau nenek moyang mereka telah diusir secara tidak sah dari lahan ini pada tahun 1950-1960an (Lukas 2014b). Di sebagian besar lahan hutan negara lainnya, sejumlah upaya telah dilakukan untuk reforestasi. Perusahaan hutan negara telah melakukan dua strategi utama untuk reforestasi, kembali memegang kendali, dan melawan pencurian kayu: (1) mengganti hutan jati dengan pinus, yang tidak begitu rentan terhadap pencurian kayu, dan (2) membuat program kehutanan masyarakat. Penanaman pinus tampak efektif menghentikan pembalakan liar, namun dikritik di sejumlah desa hutan, karena hutan pinus mengurangi aliran air sehingga membahayakan sawah (lihat Lukas 2017). Sebagian besar wilayah hutan negara yang dibahas dalam studi kasus yang disajikan di sini telah ditanami kembali dengan jati, sengon, dan spesies kayu lainnya, dan tercakup dalam program hutan masyarakat (PHBM/Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat).

3.1.3.1 Pembuatan dan regulasi formal program kehutanan masyarakat (PHBM)

Program PHBM bertujuan untuk melindungi hutan negara dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di desa hutan. Berbagai kesimpulan telah diambil tentang cakupan program PHBM yang telah mendorong perubahan dari sistem pengelolaan hutan yang sebelumnya berorientasi atas-bawah menjadi pendekatan bawah-atas yang lebih partisipatif. Rosyadi dkk. (2005) menjelaskan kasus-kasus di mana kelompok warga desa bersama dengan LSM secara aktif memengaruhi proses rancangan dan implementasi PHBM, sedangkan Maryudi (2012) menjelaskan program tersebut sebagai instrumen berorientasi atas-bawah dari perusahaan hutan negara untuk kembali mengendalikan hutan negara. Kepemilikan dan partisipasi warga setempat secara nyata dalam penyusunan peraturan secara umum dipandang sebagai penentu keberhasilan kehutanan masyarakat (lihat Pagdee dkk. 2006, Persha dkk. 2011). Di area yang dibahas dalam berbagai studi kasus saya, kedua hal tersebut masih terbatas. Selain itu, ketidakpercayaan dan pemisahan kuasa yang telah mengakar sejak lama antara petani dan perusahaan hutan negara mengacaukan keberhasilan skema kehutanan masyarakat.

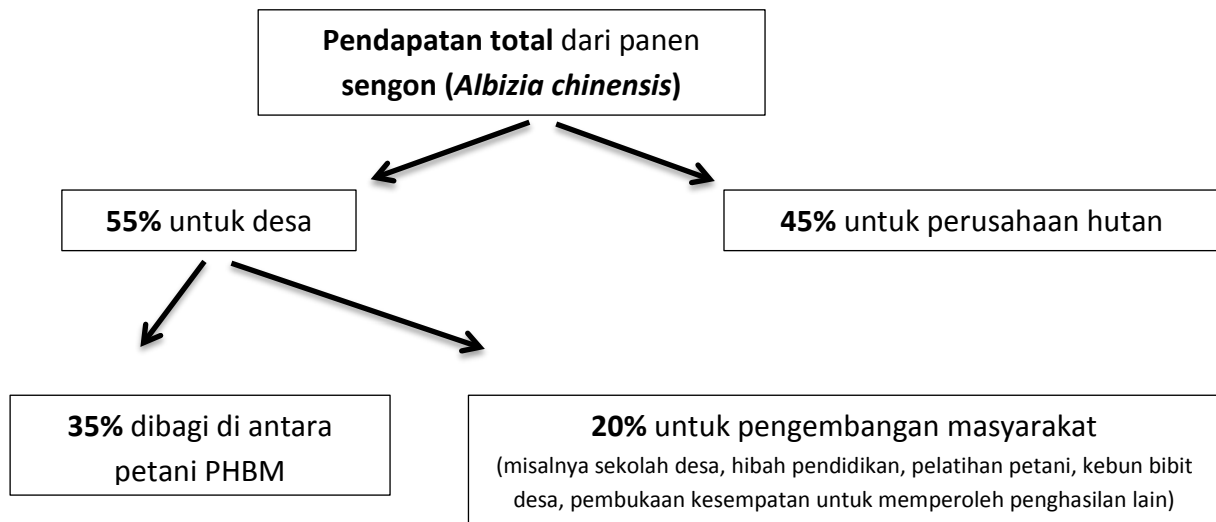
Di desa-desa yang dibahas dalam studi saya, perusahaan hutan negara memulai penyusunan program PHBM. Sosialisasi dan konsultasinya dimulai sekitar tahun 2003. Area hutan yang ditebangi secara berlebihan disurvei, dan rencana pengelolaan disusun. Semua warga desa dapat mendaftar untuk menjadi anggota kelompok hutan (LMDH/Lembaga Masyarakat Desa Hutan). Kelompok ini kemudian memilih seorang perwakilan (Ketua LMDH), yang bertanggung jawab untuk memfasilitasi kelompok, mengawasi implementasi aktivitas dan komunikasi antara perusahaan hutan negara dan kelompok tersebut, serta memantau kepatuhan dan kinerja program. Terbukti sulit untuk mendapatkan pemahaman terperinci tentang prosedur khusus penentuan perwakilan kelompok dan peran yang dimainkan perusahaan hutan negara dan warga desa dalam proses ini. Namun, jelas bahwa pada beberapa kasus, mantan staf perusahaan hutan negara dipilih sebagai perwakilan kelompok karena berinisiatif untuk memfasilitasi proses dan berkat pengalaman dan kontak yang mereka miliki karena bekerja di perusahaan hutan. Hal ini dinilai secara kritis oleh sejumlah warga dalam salah satu area studi kasus.

Kontrak antara perusahaan hutan negara dan LMDH mengatur hak dan tanggung jawab masing-masing pihak, serta bagi hasil antara pihak-pihak tersebut. Di desa yang dibahas dalam studi kasus saya, kontrak pertama ditandatangani pada tahun 2005. Area hutan negara tambahan dimasukkan ke dalam program pada tahun 2009. Keseluruhan wilayah hutan negara yang secara administratif merupakan bagian dari Desa Sawangan sekarang dicakup oleh PHBM. Sekitar separuh dari seluruh rumah tangga di Desa Sawangan adalah anggota LMDH. Sebagian besar wilayah hutan negara yang sangat terdeforestasi dan terdegradasi di sebelah barat Kertajaya tercakup oleh program PHBM, dengan sekitar 300 petani dari Kertajaya ikut berpartisipasi di dalamnya.

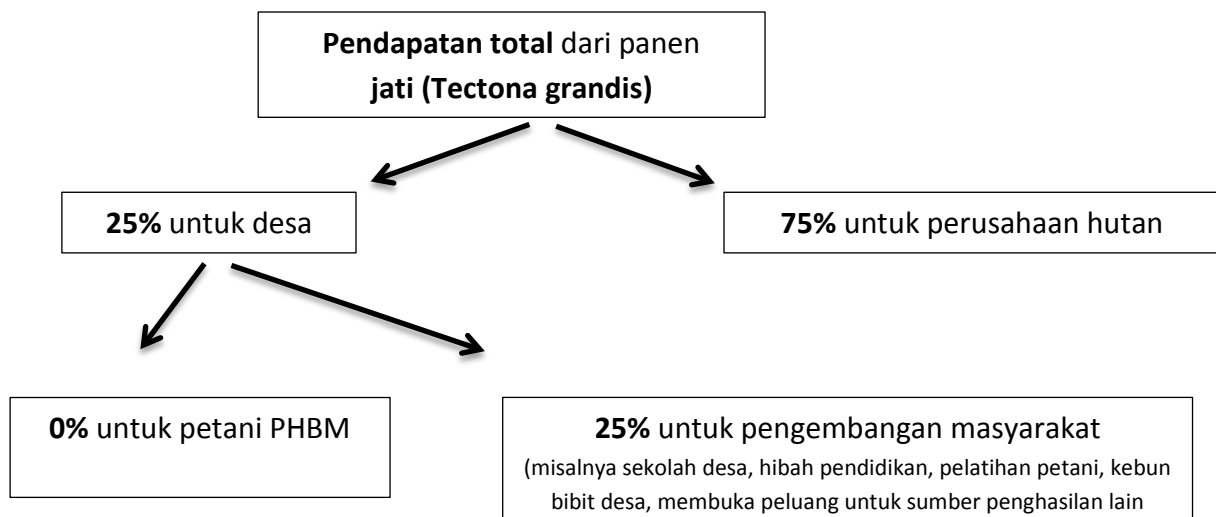
Pemilihan spesies pohon yang akan ditanam di area PHBM, rencana pengelolaan, dan waktu panen tetap menjadi tanggung jawab perusahaan hutan negara, meskipun perwakilan perusahaan tersebut menyatakan bahwa permasalahan masyarakat juga diperhitungkan. Perusahaan hutan negara menyediakan bibit pohon. Petani LMDH menanam pohon ini, bertanggung jawab untuk menjaganya, dan menerima bagi hasil saat pohonnya dipanen. Selain itu, mereka juga dapat menanam tanaman tahunan pilihan mereka, pohon buah, kopi, kakao, atau rumput hijauan di bawah kanopi pohon, dan mengumpulkan kayu bakar. Di Sawangan dan Kertajaya, setiap petani memiliki hak ini untuk area seluas 0,25 hektar dalam wilayah hutan negara. Keseluruhan hasil panen dari tanaman tahunan, kopi, kakao, dan pohon buah dimiliki oleh petani LMDH. Pendapatan dari pohon kayu dibagi di antara perusahaan hutan negara, petani LMDH, dan desa. Terdapat skema bagi hasil yang berbeda-beda, tergantung pada spesies pohon dan kelompok LMDH.

Untuk sengon di Sawangan, perusahaan hutan negara menerima 45% dari pendapatan; setiap petani LMDH menerima 35%; dan masyarakat desa secara keseluruhan menerima sisanya yaitu 20% (Gambar 2). Bagian yang diterima masyarakat desa tersebut akan berperan dalam pengembangan masyarakat dan dapat digunakan, misalnya, untuk sekolah desa, membeli buku pelajaran atau memberikan hibah pendidikan, mengadakan pelatihan

bagi petani, membuat kebun bibit desa, atau membudidayakan jamur sebagai sumber penghasilan tambahan. Untuk jati, perusahaan hutan negara menerima bagian yang lebih besar dari pendapatan total (Gambar 3). Hal ini dijelaskan melalui fakta bahwa tegakan jati telah ditanam oleh perusahaan hutan negara sebelum PHBM dibuat.



Gambar 2: Skema bagi hasil PHBM khusus sengon (*Albizia chinensis*) di Desa Sawangan.



Gambar 3: Skema bagi hasil PHBM khusus jati (*Tectona grandis*) di desa Sawangan.

Tergantung spesies pohon dan skema bagi hasilnya, petani LMDH dan perusahaan hutan negara memiliki tanggung jawab berbeda dalam merawat pohon tersebut. Untuk sengon, petani LMDH di Sawangan bertanggung jawab dalam hal perawatannya (seperti penjarangan dan pemangkasan). Untuk jati, perusahaan hutan negara membayar petani LMDH untuk melakukan aktivitas perawatan tertentu. Sebagaimana skema bagi hasilnya, tanggung jawab ini juga berbeda-beda di setiap desa.

Guna meningkatkan insentif bagi masyarakat untuk melindungi pohon dan melawan pembalakan liar, perusahaan hutan negara menentukan bagi hasil tergantung pada pemeliharaan pohon. Misalnya, jika sebanyak 55% dari pohon sengon dibalak secara liar, perusahaan hutan negara menerima bagi hasil regulernya sebesar 45% (yaitu, dalam hal ini, dari keseluruhan panennya), sedangkan petani LMDH dan masyarakat tidak menerima bagi hasil apa pun dari panen kayunya. Perwakilan (Ketua) LMDH bertanggung jawab memantau penanaman dan pemeliharaan tegakan hutan dan, bila diperlukan, mengambil tindakan untuk melawan pembalakan liar. Seperti dinyatakan dengan yakin oleh seorang perwakilan desa, mereka adalah "pengawas". Dari waktu ke waktu, tegakan hutan juga dipantau oleh mandor perusahaan hutan negara. Sebelum PHBM dibuat, perlindungan hutan merupakan tanggung jawab penuh mandor dan polisi hutan ini. Dengan adanya PHBM, tanggung jawab ini dialihkan kepada petani LMDH dan perwakilannya.

Secara menyeluruh, petani LMDH dan perwakilan desa menilai pembuatan program PHBM adalah suatu perkembangan positif. Program tersebut memberikan peluang untuk memanfaatkan wilayah hutan negara secara sah untuk bercocok tanam dan menanam rumput hijau, mengumpulkan kayu bakar, menerima bagi hasil dari penanaman pohon, dan menghasilkan dana untuk pengembangan masyarakat. Namun, sejumlah petani LMDH dan perwakilannya juga menyatakan keprihatinannya bahwa masih akan memerlukan waktu lama hingga pohon dapat dipanen dan pendapatannya dibagi (terutama untuk jati) dan bahwa mereka harus melakukan sebagian besar upaya dan menanggung keseluruhan risiko terkait dengan penjagaan pohon. Hal ini tetap menjadi tantangan utama, seperti akan diuraikan dalam dua bagian berikut ini.

3.1.3.2 (Kebutuhan akan) perubahan relasi antara perusahaan hutan negara dan rakyat

Mode baru tata kelola hutan dengan tanggung jawab bersama dan pembagian keuntungan ini memerlukan perubahan relasi antara perusahaan hutan negara dan warga desa hutan. Transformasi perusahaan hutan dari sistem kuasa represif atas-bawah yang mempertahankan hutan negara melalui angkatan bersenjata menjadi entitas yang berhasil mengelola lahan hutan negara yang bekerja sama dengan warga desa tidak dapat dilakukan dalam sekejap, seperti halnya membangun kepercayaan antara perusahaan hutan dan warga desa. Reformasi politik dan perampasan hutan negara berskala besar pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an seketika mengubah relasi kuasa dan meninggalkan lahan kritis yang rentan terhadap erosi. Membangun relasi yang penuh kepercayaan dan mode pengelolaan hutan yang lebih berkelanjutan memerlukan waktu lebih lama.

Relasi antara perusahaan hutan negara dan para pimpinan dan warga desa telah membaik. Dalam studi kasus saya, warga dan perwakilan desa yang tercakup menjelaskan bahwa sebelum tahun 1997, tidak ada komunikasi apa pun antara perusahaan hutan negara dan desa, dan walaupun ada, terjadi dalam bentuk konfrontasi. Hal ini mulai berubah. Seperti dinyatakan seorang perwakilan desa, "Perhutani sekarang menjadi lebih ramah dengan masyarakat, dan hukuman bagi pembalak liar menjadi lebih ringan" (Wawancara, 23 September 2009). Sebelum reformasi politik, masyarakat desa sebagai komunitas tidaklah relevan dalam pengelolaan hutan negara. Unit spasial sistem administratif hutan negara tidak sesuai dengan unit spasial sistem administratif desa dan kabupaten. Maka, batas desa dengan wilayah hutan negara tidaklah relevan. Rencana pengelolaan hutan disusun untuk unit-unit lintas beberapa desa, dan ruang kerja mandor serta dipekerjakannya tenaga kerja hutan tidak berhubungan sama sekali dengan batas administratif desa. Sebaliknya, program PHBM telah membuat masyarakat desa dan batas desa menjadi relevan. Kelompok LMDH dibentuk di tingkat desa, sehingga pengelolaan hutan, skema pembagian keuntungan, dan pemantauannya disusun dengan memperhitungkan desa. Reorganisasi spasial separuh pada tata kelola hutan ini berperan dalam dan merupakan bagian dari penguatan peran masyarakat desa.

Meskipun terdapat perubahan ini, banyak warga dan perwakilan pimpinan desa serta LSM yang menjelaskan bahwa komunikasi dan kerja sama dengan perusahaan hutan negara lebih sulit dilakukan dibandingkan dengan lembaga negara lainnya. Perusahaan hutan sering kali disebut sebagai negara dalam negara; sebagai bagian dari rezim negara otoriter sebelumnya yang tidak banyak mengalami perubahan dan masih berorientasi atas-bawah dan lebih tertutup dibandingkan bagian lain dalam sistem administratif negara. Pengalaman saya dalam mengadakan penelitian lapangan membenarkan pandangan ini. Meskipun memang ada sejumlah pengecualian, perwakilan perusahaan hutan negara sering kali menghindari untuk berbagi informasi dan pendapat selama wawancara. Peneliti, anggota LSM, atau petani sering kali dipingpong ke sana ke mari antar pusat administratif yang berbeda-beda di perusahaan tersebut. Pengamatan saya tentang pertemuan antara perwakilan perusahaan hutan negara dan warga desa juga menunjukkan bahwa membangun relasi dan pola komunikasi yang penuh rasa saling memercayai baru akan mungkin dilakukan jika pembagian kekuasaan yang masih dirasakan oleh kedua pihak ini dapat dikurangi.

Terlepas dari pentingnya memerangi pembalakan liar, aspirasi perusahaan hutan negara untuk menerima sertifikasi dari Forest Stewardship Council (FSC) telah berperan dalam upayanya untuk memperbaiki relasinya dengan penduduk desa dan meningkatkan kinerja program PHBM. Dua unit pengelolaan hutan dijadwalkan disertifikasi FSC pada tahun 2008. Namun, tidak lama sebelum sertifikasi diberikan, seorang staf perusahaan hutan negara menembak seorang warga desa. Insiden ini mengakibatkan pemberian sertifikasi FSC tersebut tertunda beberapa tahun.

Dengan mengalihkan tugas pemantauan dan penjagaan hutan kepada kelompok LMDH dan dengan melibatkan polisi hutan terdahulu dengan satuan kepolisian reguler, perusahaan

hutan negara melimpahkan tanggung jawab sebelumnya atas kendali dan penegakan. Namun, bagian dari sistem kuasa sebelumnya terus ada dalam kerangka program kehutanan masyarakat. Selain kelompok LMDH, program PHBM terdiri dari 'forum komunikasi', yang anggotanya mencakup polisi tingkat kecamatan (kepolisian sektor/polsek) dan anggota militer. Selain itu, staf kepolisian hutan sebelumnya, yang kini dilibatkan dengan kepolisian reguler, tetap menerima gaji dari perusahaan hutan negara. Jaringan kuasa ini dapat bertentangan dengan dibangunnya relasi yang saling memercayai dengan warga desa hutan dalam skema kehutanan masyarakat.

Demikian pula halnya, korupsi dalam program PHBM tentu juga melemahkan relasi tersebut. Seorang ketua LMDH menyatakan bahwa ia seharusnya menerima gaji reguler dari perusahaan hutan negara sebagai kompensasi atas upayanya memfasilitasi kelompok LMDH, memantau penanaman dan perawatan pohon, serta menjaga hutan, namun nyatanya ia tidak pernah menerima gajinya. Ia yakin bahwa gajinya diselewengkan ke kantung staf perusahaan hutan negara. Ketua tersebut kemudian memutuskan untuk memungut bayaran tidak resmi dari petani LMDH. Ia memungut bayaran dari mereka, yaitu 25 kg beras per 1 bau lahan hutan negara yang ditanami oleh petani. Ia menyatakan bahwa lazim bagi petani untuk memberikan bayaran tidak resmi kepada mandor hutan untuk menerima hak penanaman; bahwa sebelumnya sudah lazim untuk memberi hadiah kepada staf perusahaan hutan sebagai ungkapan terima kasih. Maka, bukan hanya bagian dari sistem kuasa lama, melainkan juga korupsi yang mengakar dalam skema kehutanan masyarakat, yang berpotensi melemahkan pembinaan relasi yang saling memercayai, yang merupakan fondasi penting untuk keberlanjutan skema tersebut.

3.1.3.3 Kelestarian lingkungan: Tantangan utama program kehutanan masyarakat

Dalam hal kelestarian lingkungan, kinerja program PHBM hingga saat ini masih belum memuaskan. Program ini jelas telah berperan dalam mengurangi pembalakan liar. Hal ini dibenarkan oleh sejumlah responden. Seorang Ketua LMDH menyatakan bahwa "Tanpa PHBM, hutan tidak akan aman" (Wawancara, 5 Februari 2011). Namun, sejumlah responden juga menyatakan bahwa tingkat pencurian rendah tersebut semata-mata karena tidak banyak pohon yang lebih besar yang tersisa di hutan, dan bahwa pencurian kayu dapat terjadi lagi pada skala yang lebih besar jika pohon yang saat ini masih kecil telah tumbuh. Dilaporkan juga bahwa sejumlah pohon jati yang masih kecil pada saat penebangan berskala besar pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an dan sekarang akan berumur 10-20 tahun, telah menghilang, dan bahwa pohon yang lebih kecil telah ditebang dan digunakan sebagai kayu bakar.

Terkait pohon jati yang ditanam sebelum pembuatan PHBM, kecilnya bagi hasil yang dialokasikan untuk masyarakat (lihat Gambar 3) mungkin bukan merupakan insentif yang memadai bagi petani untuk tidak menebang pohon. Banyak petani LMDH juga bertujuan untuk meningkatkan area penanaman tanaman dengan mengorbankan tutupan pohon. Hal ini mengakibatkan erosi tanah. Berbeda dari sebagian besar lahan pribadi petani, lahan

hutan negara yang digunakan untuk penanaman tanaman tidak dibuat berteras. Untuk meningkatkan kondisi penanaman tanaman tahunan, pendapatan yang tidak perlu mereka bagi dengan perusahaan hutan negara, petani mencabut bibit pohon atau menebang sejumlah pohon kecil yang dianggap dimiliki oleh perusahaan hutan negara (Gambar 4).



Gambar 4: Penanaman tanaman tahunan di bawah kanopi yang ditipiskan pada pohon jati milik perusahaan hutan negara.

Praktik ini tentu terkait tidak hanya dengan kebutuhan sejumlah petani akan pendapatan berkala dari penanaman tanaman tahunan, tetapi juga dengan ketidakpercayaan dan pertentangan yang sudah mengakar sejak lama antara petani dan perusahaan hutan negara. Misalnya, sejumlah petani LMDH mengekspresikan skeptisismenya tentang apakah mereka akan benar-benar menerima bagi hasil dari pohon kayu. Dengan adanya ketidakpercayaan dan kurangnya rasa memiliki akan pohon ini, sejumlah petani bertujuan untuk membatasi tutupan pohon dan menolak melindungi pohon saat menggunakan lahan untuk menggembalakan hewan. Akibatnya, kelestarian lingkungan pada skema kehutanan masyarakat tergantung tidak hanya pada hak, regulasi, dan skema bagi hasil yang ditentukan secara formal dalam kontrak, tapi juga pada pengembangan kepercayaan, pola komunikasi, dan relasi kuasa secara lebih lanjut.

Untuk membangun rasa kepemilikan pada petani LMDH, meningkatkan tutupan pohon, dan mengurangi degradasi lingkungan, sebuah skema baru yang melengkapi kontrak PHBM yang sudah ada direncanakan untuk diperkenalkan di Sawangan pada saat penelitian lapangan. Petani LMDH akan diperbolehkan dan didorong untuk menanam pohon tambahan pilihan

mereka sendiri di antara pohon-pohon yang sudah ada. Dengan demikian, spesies pohon 'utama' yang pemilihan, pengelolaan, dan waktu panennya berada terutama di bawah tanggung jawab perusahaan hutan negara, akan dilengkapi oleh lapisan pohon 'sekunder', yang mungkin terdiri dari beragam spesies, seperti pohon buah, kopi, jati, dan sengon, dan yang pemilihan, pengelolaan, dan pemanenannya akan menjadi tanggung jawab petani LMDH. Rencana bagi hasil dari pohon 'sekunder' adalah seperti berikut: 45% untuk petani LMDH, 20% untuk masyarakat, dan 35% untuk perusahaan hutan negara. Skema ini dapat dilihat sebagai langkah berikutnya menuju kemungkinan pengalihan pengelolaan hutan negara kepada masyarakat: perusahaan hutan negara membatasi perannya hanya untuk menyediakan lahan dan menerima bagi hasil, sedangkan petani memilih dan mengelola pohonnya.

Masih belum pasti apakah skema ini akan berperan dalam peningkatan tutupan pohon dan pengurangan potensi erosi. Hingga saat ini, banyak petani LMDH yang menolak menanam pohon mereka sendiri di hutan negara, bahkan dengan skema yang baru, karena mereka tidak merasa memiliki lahan tersebut, bidang tanah mereka tidak ditandai dan dilindungi dengan jelas, sehingga mereka khawatir bahwa pohon dan buah mereka tidak akan aman.

Program kehutanan masyarakat telah berkurang, meskipun tidak menghentikan pembalakan liar di wilayah hutan negara. Program tersebut memungkinkan warga desa hutan untuk memanfaatkan lahan hutan negara untuk penanaman tanaman, sehingga meningkatkan pendapatan dan ketahanan pangan mereka. Program tersebut juga melibatkan warga dalam berbagai aspek dan tingkat pengelolaan dan perlindungan pohon, serta memberi bagi hasil kepada mereka. Namun, program tersebut belum berhasil dalam membangun hubungan yang saling memercayai antara para aktor dan dalam menciptakan rasa memiliki yang memadai akan lahan dan pohon, serta perihal pengelolaan hutan oleh petani. Sebagai akibatnya, banyak wilayah hutan negara tetap saja mengalami erosi tanah dalam skala tinggi. Kombinasi menyebarnya tutupan pohon dan penanaman tanaman tanpa atau dengan tindakan konservasi tanah yang terbatas mengakibatkan wilayah hutan negara di beberapa area menjadi sumber penting sedimen sungai, dibandingkan lahan pribadi petani.

Meskipun erosi di wilayah hutan negara tergantung pada kemajuan dan hasil dari sengketa antara perusahaan hutan negara dan petani, erosi di lahan pribadi petani telah ditangani secara langsung oleh program perlindungan daerah aliran sungai selama beberapa dekade. Berbeda dari lahan hutan negara, tutupan pohon di lahan pribadi petani meningkat sejak awal tahun 2000an. Bagian berikut ini mendalami perkembangan pada lahan pribadi petani, sebelum kembali ke lahan hutan negara di bagian terakhir dan mendalami tentang perangkat yang merusak lingkungan pada upaya perlindungan daerah aliran sungai dalam dikotomi antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani.

3.3 Lahan pribadi petani

Selain wilayah hutan negara, lahan pribadi petani jelas terdiri dari lahan yang rentan terhadap erosi yang berukuran besar dan sumber utama sedimen sungai di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan, seperti bagian lain Pulau Jawa. Akan tetapi, berbeda dari banyak lahan hutan negara yang tutupan pohonnya berkurang drastis pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an, dan tetap relatif rendah di beberapa area ini, tutupan pohon di lahan pribadi petani mengalami peningkatan sejak awal tahun 2000an, yang berlawanan dengan kecenderungan penurunan tutupan pohon untuk jangka waktu yang lebih panjang. Analisis saya tentang gambar satelit tahun 1970an secara umum menunjukkan LUCC yang relatif terbatas di lahan pribadi petani hingga akhir 1990an. Di sejumlah kecil area, tutupan pohon berkurang pada periode ini. Namun, sejak awal tahun 2000an, tutupan pohon di lahan pribadi petani cenderung meningkat. Bagian berikut menguraikan secara singkat dinamika ini dan pemicunya, berdasarkan hasil empiris tentang sejumlah studi kasus yang dilakukan di daerah tangkapan air. Studi kasus ini mencakup desa-desa berikut (lihat Gambar 1): Surusunda, Ciporus, Bengbulang dan Ciruyung (Kecamatan Karangpucung), Bantarmangu (Kecamatan Cimanggu), Karangreja dan Segaralangu (Kecamatan Cipari), Banjaranyar (Kecamatan Banjarsari), Darmacaang (Kecamatan Cikoneng), Sawangan (Kecamatan Jeruklegi), dan Kertajaya (Kecamatan Gandrungmangu).

Analisis saya tentang perubahan tutupan lahan secara fisik dibatasi oleh ketersediaan gambar satelit hingga periode mulai tahun 1970an dan setelahnya. Dalam kerangka studi kasus tersebut, saya dapat mengumpulkan informasi tentang perkembangan LUCC untuk jangka waktu yang lebih panjang sebelum tahun 1970an, berdasarkan cerita para tetua desa. Bagian berikut menjelaskan secara singkat tentang perkembangan selama jangka waktu yang lebih panjang dan jenis pemanfaatan/tutupan lahan yang ada di lahan pribadi petani.

3.3.1 Kebun campuran yang mengonservasi tanah dan lahan pertanian tadah hujan yang rentan terhadap erosi

Dalam banyak studi kasus saya, terkait dengan lahan di luar wilayah hutan negara, para tetua desa menjelaskan suatu kecenderungan menyusutnya area hutan dan padang rumput dan meluasnya lahan pertanian hingga tahun 1970an. Pada sejumlah kecil kasus, kecenderungan ini berlanjut hingga tahun 1980an dan awal 1990an.

Perluasan lahan pertanian di banyak dataran tinggi Pulau Jawa terjadi semakin cepat, dan yang tercepat adalah pada paruh kedua abad ke-19 dan awal abad ke-20 (Smiet 1990). Catatan tentang LUCC yang diperoleh dalam kerangka studi kasus saya menjangkau kurun waktu paling jauh yaitu awal abad ke-20. Berdasarkan catatan sejarah dan cerita orang tua mereka, warga dan perwakilan desa Karangreja menjelaskan bahwa migrasi masuk petani secara perorangan dari dataran rendah, termasuk dari area sekitar Purworejo dan Yogyakarta, memicu menurunnya tutupan hutan dan perluasan pertanian antara tahun sekitar 1900 dan 1920an. Para migran ini, menurut responden saya, mencari lahan dan ingin

menghindari sistem pajak yang diterapkan oleh pemerintah Belanda. Hal ini sesuai dengan dinamika di bagian lain Pulau Jawa (lihat, misalnya, Palte 1989, Bab 3).

Catatan lebih terperinci tentang LUCC yang diperoleh dalam kerangka studi kasus saya mencakup periode sejak tahun 1950an dan setelahnya. Tetua desa menceritakan bahwa pada tahun 1950an dan 1960an terdapat lebih banyak hutan di sekitar desa mereka, lebih sedikit rumah, dan masih ada (lebih banyak) hewan liar, seperti monyet, yang tinggal di area tersebut daripada saat ini. Sejumlah kecil warga juga ingat bahwa selain hutan, area semak-semak, dan padang rumput (yang didominasi alang-alang) juga lebih luas pada saat itu. Hingga tahun 1970an, dan di sejumlah kecil area hingga tahun 1980an dan awal 1990an, lahan dengan pertanian permanen diperluas dengan mengorbankan hutan, area semak-semak, dan padang rumput di banyak bagian dari daerah tangkapan air. Tutupan pohon berkurang di banyak area. Pada kasus di mana perkembangan ini berlanjut hingga awal tahun 1990an (misalnya di Karangreja, Segaralangu, dan Bantarmangu), saya dapat mendeteksi perubahan tutupan lahan ini di gambar satelit. Responden saya mengaitkan LUCC ini dengan peningkatan populasi sebagai akibat dari pertumbuhan populasi secara alami dan migrasi masuk dari dataran tinggi. Data statistik menegaskan perubahan demografis ini.

Namun, di banyak bagian daerah tangkapan sungai, tetap ada area luas yang merupakan kebun campuran. Kebun ini digunakan dan dikelola oleh petani. Kebun ini sering kali terdiri dari berbagai pohon buah dan kayu, yang padat dan bertajuk banyak, dan biasanya dikelola hanya dengan penebangan selektif (lihat Gambar 5-7 untuk contoh). Maka, banyak dari hutan ini yang lebih menjaga kelestarian tanah daripada perkebunan jati dalam satu kelompok umur tegakan yang mendominasi banyak wilayah hutan negara dan yang ditebang habis berotasi, juga di lereng yang curam, yang mengakibatkan tingginya tingkat erosi (lihat juga Lukas 2017). Juga dalam hal keragaman spesies, hutan ini jelas lebih bernilai daripada hutan negara yang monokultur. Akan tetapi, hutan petani biasanya tidak termasuk dalam statistik tutupan hutan Pulau Jawa, yang hanya memperhitungkan wilayah hutan negara (misalnya Verburg dkk. 1999, Departemen Kehutanan 2002, Ministry of Forestry 2014, BPS 2015), dan peran hutan petani tersebut dalam konservasi daerah aliran sungai belum banyak dibahas dalam perdebatan tentang pengelolaan daerah aliran sungai.

Berbeda dari area luas yang didominasi pertanian yang diirigasi dan kebun campuran petani (lihat Gambar 5-7 untuk contoh), pertanian tadah hujan permanen di lahan yang miring cenderung ditandai dengan tingkat erosi yang relatif tinggi (lihat Gambar 8-9 untuk contoh). Perluasannya dengan mengorbankan hutan, semak-semak, dan padang rumput hingga tahun 1970an (dan di beberapa area hingga awal 1990an) tentu telah meningkatkan keseluruhan laju erosi. Secara umum hal ini dibenarkan oleh semua responden. Di semua area yang tercakup dalam studi kasus saya, upaya untuk menangani masalah ini dilakukan dalam kerangka program penanaman pohon dan pembuatan teras yang diinisiasi terutama oleh negara sejak akhir tahun 1970an dan awal 1980an ke depan. Bagian berikutnya menjelaskan program ini secara singkat.



Gambar 5-7: Banyak lahan pribadi petani di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan didominasi sawah yang diirigasi dan kebun campuran (yang sering kali padat dan bertajuk banyak). Kedua jenis pemanfaatan lahan ini bersifat menjaga kelestarian tanah.



Gambar 8-9: Sejumlah lahan pribadi petani di daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan terdiri dari lahan pertanian tadah hujan, yang beberapa di antaranya menunjukkan tingkat erosi tanah yang tinggi. Area ini telah dibidik dalam program pembuatan teras lahan dan penanaman pohon. (Foto atas: Perkebunan jati dan pinus di lereng atas adalah bagian dari wilayah hutan negara, yang dikelola oleh perusahaan hutan negara.)

3.3.2 Program penanaman pohon: Investasi masif, namun dengan hasil yang rendah hingga awal tahun 2000an

Program yang bertujuan untuk meningkatkan tutupan pohon di lahan pribadi petani ini diimplementasikan di sepanjang daerah tangkapan air Laguna Segara Anakan antara akhir tahun 1970an dan waktu penelitian lapangan saya. Studi kasus saya memberikan wawasan tentang lebih dari 20 program berbeda. Bagian ini tidak akan menjelaskan semua program tersebut secara terperinci, tetapi akan memberikan ikhtisar singkat tentang lembaga-lembaga utama yang terlibat, aktivitas yang dilakukan, dan hasilnya.

Sebagian besar program diimplementasikan di bawah Kementerian Kehutanan dan pejabat di tingkat bawahnya, termasuk dinas pengelolaan daerah aliran sungai. Sejumlah kecil program dijalankan dalam kerja sama dengan Kementerian Pertanian dan Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat. Banyak area studi kasus saya juga tercakup dalam Proyek Citanduy dan Citanduy II yang didanai USAID (USAID 1985, Tim Koordinasi Wilayah 1989) dan *Segara Anakan Conservation and Development Project* yang didanai ADB (ECI 1994, ADB 2006). Sejumlah inisiatif diimplementasikan oleh atau melalui kerja sama dengan badan usaha milik negara (termasuk perusahaan hutan negara) atau baru-baru ini dengan perusahaan swasta (perusahaan perkebunan dan furnitur) dan LSM.

Sejumlah program mendorong dan mendukung petani untuk membuat terasering di lahan pertanian mereka. Pada tahun 1980an, sejumlah model perkebunan dibuat untuk mengembangkan dan memajukan teknik pembuatan teras dan penanaman pohon. Sebagian besar program menyediakan bibit pohon untuk petani, kadang kala digabungkan dengan pupuk, pelatihan, dan dana untuk menutupi biaya tenaga kerja. Sebagai insentif tambahan untuk mengembangkan inisiatif di tingkat desa, diadakan kompetisi dalam kerangka beberapa program tersebut. Kelompok perempuan dan sekolah juga terlibat dalam program penanaman pohon. Hari penanaman pohon nasional diperingati untuk meningkatkan perhatian publik dan mendukung upaya lainnya.

Hingga awal tahun 2000an, hasil dari berbagai program penanaman pohon relatif masih terbatas. Secara umum, hal ini dibenarkan oleh responden pada semua studi kasus, dan analisis saya tentang gambar satelit menegaskannya. Oleh responden saya, efektivitas yang terbatas ini dikaitkan dengan pendekatan atas-bawah dalam rancangan dan implementasi program, serta rendahnya kesadaran petani akan potensi ekonomi pohon dan keengganan mereka untuk beralih dari tanaman tahunan ke tanaman abadi, sehingga berisiko mengurangi pendapatan rutin mereka. Terkait rendahnya kesadaran petani akan potensi ekonomi pohon, ketua kelompok petani di Surusunda, di mana suatu model perkebunan dibuat pada tahun 1980-an, menyatakan bahwa "para petani sangat sulit diyakinkan" (Wawancara, 24 April 2010). Karakter atas-bawah dan terbatasnya fleksibilitas berbagai program berperan dalam rendahnya efektivitas (hal ini juga dinyatakan oleh USAID 1984, 1985, Purwanto 1999, Bab 3, 4, 11). Tersirat bahwa petani sering kali tidak bebas dalam memilih spesies pohon yang ingin mereka tanam. Misalnya, saat bibit pohon buah, seperti kelapa, mangga, rambutan, atau jambu mete, dibagikan, petani di beberapa area enggan

menanam bibit tersebut di lahan pertanian mereka karena buahnya sering kali diambil orang lain atau binatang. Hasilnya, mereka menanam sejumlah pohon di pekarangan rumah mereka. Karena banyak pekarangan rumah yang sudah cukup padat dengan pohon, hasil dari program ini tetap terbatas dalam kaitannya dengan tutupan pohon.

3.3.3 Peningkatan tutupan pohon sejak awal tahun 2000an

Sejak awal tahun 2000an, tutupan pohon di lahan pribadi petani meningkat di banyak bagian daerah tangkapan air. Banyak petani mulai menanam pohon kayu, seperti sengon dan jati, serta karet, kopi dan kakao. Mereka menanam semakin banyak pohon atas inisiatif mereka sendiri, namun efektivitas program penanaman pohon jelas telah meningkat juga. Beberapa lereng di area studi kasus saya yang telah berulang kali dibidik program penghijauan kembali selama 2,5 dekade dengan dampak yang sangat rendah sekarang tertutupi pohon (lihat juga Lukas 2017).

Studi kasus saya mengungkapkan berbagai faktor yang berperan dalam kecenderungan meningkatnya tutupan pohon di lahan pribadi petani baru-baru ini. Banyak responden yang menyatakan bahwa petani semakin menyadari potensi ekonomi dari penanaman pohon. Dinyatakan bahwa program penghijauan kembali yang telah dijalankan sebelumnya sedikit demi sedikit berperan dalam kesadaran petani akan keuntungan ekonomis dari penanaman pohon dan diperlukannya konservasi tanah. Sejumlah responden menyebutkan contoh beberapa petani yang menanam pohon dalam jumlah lebih besar pada tahun 1980an dan 1990an dan menuai hasil pertamanya pada awal tahun 2000an menginspirasi petani lainnya untuk mengikuti mereka. Meningkatnya harga kayu juga berperan penting, sehingga penanaman pohon kayu secara ekonomis jelas lebih menguntungkan. Dinyatakan juga oleh sejumlah responden bahwa banyak petani yang menyadari bahwa tanah mereka semakin terdegradasi setelah penanaman singkong selama beberapa tahun atau dekade, dengan tingkat erosi yang tinggi dan kesuburan tanah yang menurun.

Kehadiran atau ketiadaan kesempatan pemasaran lokal juga berkaitan dengan tutupan pohon di lahan petani. Misalnya, di Surusunda dan Bengbulang, keberadaan sejumlah pabrik singkong tidak hanya mencerminkan, tetapi juga mendorong preferensi petani atas singkong sebagai tanaman utama. Hal ini mengakibatkan tidak efektifnya program penanaman pohon. Di Surusunda, penutupan pabrik singkong karena ketidakpatuhannya pada standar lingkungan untuk pembuangan limbah memicu petani untuk mengurangi penanaman singkong dan menanam lebih banyak pohon. Sebaliknya, meningkatnya keberadaan pabrik pemrosesan kayu lokal konon mendorong petani untuk menanam pohon. Dengan demikian, kecenderungan akan meningkatnya tutupan pohon dan pertumbuhan kesempatan pemasaran terkait memperkuat satu sama lain. Lapangan kerja di luar pertanian bagi petani atau anggota keluarganya juga telah mengurangi ketergantungan pada pendapatan tahunan dari penanaman tanaman, sehingga memfasilitasi perubahan dari tanaman tahunan menjadi tanaman sepanjang tahun (abadi).

Berbagai faktor ini telah banyak meningkatkan minat petani untuk menanam pohon, dan hal ini kemudian berperan dalam peningkatan efektivitas program penanaman pohon baru-baru ini. Selain itu, perubahan dalam rancangan dan implementasi program juga berperan dalam tingkat efektivitas yang lebih tinggi. Pendekatan bawah-atas mendorong inisiatif dan rasa kepemilikan di tingkat lokal, serta memastikan bahwa pilihan spesies dan keseluruhan prosesnya lebih disesuaikan dengan preferensi petani. Misalnya, program 'Karet Rakyat' yang dijalankan Kementerian Kehutanan serta Kementerian Pertanian untuk memajukan penanaman karet mendorong petani untuk membuat kelompok-kelompok di antara mereka sendiri, bernegosiasi dengan pemasok bibit, membuat rencana penanaman, pemasaran, dan anggaran (yang didukung oleh pejabat penyuluh pertanian dan hutan), serta menyerahkan proposal pendanaan ke pejabat kecamatan. Jika disetujui, sepertiga dari biaya program adalah biaya investasi, sedangkan sisanya ditanggung oleh para petani sendiri. Program 'Kebun Bibit Rakyat' yang dijalankan dinas pengelolaan daerah aliran sungai di bawah Kementerian Kehutanan pada tahun 2009-2010 memajukan kebun bibit desa menggunakan pendekatan serupa. Kedua program tersebut mendapat penilaian positif dari staf pejabat kecamatan, perwakilan desa, dan juga petani.

Selain program yang dijalankan pemerintah, kerja sama antara lembaga sektor swasta dan petani, yang biasanya difasilitasi oleh perwakilan desa dan/atau LSM, juga telah mengembangkan penanaman pohon selama beberapa tahun terakhir. Pada satu kasus, suatu perusahaan perkebunan menyediakan bibit karet, pupuk, dan pelatihan untuk petani, kemudian membeli hasil panen mereka. Pada kasus lainnya, perusahaan pulp dan kertas menyediakan bibit jabon (*Anthocephalus cadamba*) dan pupuk; pendapatannya dibagi di antara petani, seluruh warga desa, dan perusahaan. Pada kasus ketiga, suatu LSM (Bumi Hijau Lestari), dalam kerja samanya dengan perusahaan furnitur internasional, ilmuwan pertanian dan perwakilan desa, menyediakan berbagai bibit, pupuk, dan pelatihan untuk petani dan menawarkan tanpa kewajiban untuk membeli hasil panen kayunya di lain waktu. Tujuan inisiatif ini adalah sertifikasi melalui Forest Steward Council (FSC).

3.4 Kaitan antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani

Dalam menganalisis penyebab LUCC dan mendalami tantangan serta perspektif pengelolaan daerah aliran sungai di Pulau Jawa, lahan hutan negara dan lahan pribadi petani tidak dapat dilihat secara terpisah. Hal ini penting karena tiga alasan. Pertama, sejumlah pola dan perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan di lahan pribadi petani dan lahan hutan negara saling berkaitan satu sama lain. Kedua, strategi pengelolaan lahan dan daerah aliran sungai telah dan masih sangat dipengaruhi oleh kepentingan negara dan perusahaan hutan untuk mempertahankan penguasaan hutan yang telah lama ada dan konflik terkait antara perusahaan dan warga desa. Dan ketiga, membandingkan pola penggunaan lahan dan tutupan lahan serta karakter ekologisnya di hutan negara dan lahan pribadi petani akan membuka perspektif baru yang tampak penting untuk dipertimbangkan dalam perdebatan tentang pengembangan lebih lanjut terhadap tata kelola lahan, hutan, dan daerah aliran sungai. Bagian lain dari makalah ini mendalami aspek-aspek ini.

3.4.1 Perubahan spasial penanaman tanaman

Meskipun tutupan pohon di banyak bidang di wilayah hutan negara berkurang secara masif pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an, dan tetap relatif rendah di banyak area, tutupan pohon di banyak lahan pribadi petani telah meningkat tajam. Berbagai faktor yang berperan dalam meningkatnya tutupan pohon di lahan pribadi petani telah didalami di atas. Selain faktor-faktor ini, kemungkinan untuk menanam tanaman di wilayah hutan negara dalam kerangka kehutanan masyarakat telah mendorong petani untuk menanam lebih banyak pohon di lahan pribadi mereka. Dengan demikian, menyebarnya tutupan pohon dan penanaman tanaman di wilayah hutan negara berkaitan dengan meningkatnya tutupan pohon di lahan pribadi petani. Meskipun bukan faktor penentu utama dalam pola dan perubahan tutupan lahan di sepanjang daerah aliran sungai, hubungan sebab akibat tersebut relevan di sejumlah area dan oleh karenanya patut diperhatikan. Penjelasan berikut tentang perubahan tutupan lahan di sekitar desa Kertajaya menggambarkan hal ini.

Lereng di utara padukuhan Igirtugel Utara di desa Kertajaya (lihat Gambar 10) – semuanya merupakan lahan pribadi petani – umumnya tidak berpohon, sebagian tertutupi padang rumput dan ditanami tanaman tahunan selama paruh kedua abad ke-20, sejak tahun 1950an hingga awal 2000an. Meskipun desa berulang kali menjadi sasaran program penghijauan kembali, tutupan pohon tidak meningkat tajam selama periode ini. Hal ini mulai berubah pada awal tahun 2000an. Meningkatnya minat petani untuk menanam pohon, beserta berlanjutnya dukungan yang diberikan program penghijauan kembali, menghasilkan peningkatan tajam tutupan pohon. Kini sebagian besar bagian lereng tertutupi pohon. Karena keberhasilannya dalam meningkatkan tutupan pohon di lahan pribadi petani, desa tersebut menjadi juara 1 dalam kompetisi tingkat kabupaten dan juara 2 dalam kompetisi tingkat provinsi pada Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan, suatu program penghijauan kembali yang sudah lama dijalankan oleh Kementerian Kehutanan, tepatnya oleh dinas perlindungan daerah aliran sungai. Selain peningkatan minat petani secara umum untuk menanam lebih banyak pohon (seperti diuraikan di atas), studi kasus saya mengungkapkan bahwa kemungkinan untuk menanam tanaman tahunan di lahan hutan negara di sebelah barat desa (lihat Gambar 10) mendorong mereka untuk menanam lebih banyak pohon di lahan pribadi mereka sendiri. Meskipun tutupan pohon di lahan pribadi petani meningkat tajam, hutan negara, yang dirampas pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an, terus terdegradasi dengan menyebarnya tutupan pohon dan tingginya tingkat erosi permukaan. Gambar satelit di Gambar 10 menunjukkan dengan jelas kontras antara lahan pribadi petani, yang merupakan gabungan dari sawah teririgasi dan pedesaan dengan pekarangan yang padat di dasar lembah dan bukit yang direforestasi, di sebelah timur, dan hutan negara yang terdegradasi, di sebelah barat.



Gambar 10: Meskipun tutupan pohon di lahan pribadi petani (bukit sebelah timur) meningkat, lahan hutan negara (bukit sebelah barat) menurun. Dasar lembah yang mengelilingi kedua bukit ini sebagian besar terdiri dari sawah berteras.

Jika petani dipaksa untuk menggunakan lahan hutan negara untuk menanam tanaman sebagai akibat dari program penanaman pohon yang membidik lahan pribadi mereka, perubahan spasial penanaman tanaman ini beserta dampak lingkungannya dapat dianggap sebagai 'kebocoran' dalam makna yang digunakan oleh para ekonom. Namun, kesempatan untuk memanfaatkan wilayah hutan negara untuk menanam tanaman memfasilitasi sejumlah petani untuk menanam lebih banyak pohon di lahan pribadi mereka. Selain itu, tampaknya dampak lingkungan dari penanaman tanaman tahunan di wilayah hutan negara, di mana tindakan konservasi tanah yang dilakukan hanya terbatas atau tidak ada, cenderung lebih merusak daripada di lahan pribadi petani karena rendahnya rasa kepemilikan petani. Petani menanam tanaman tahunan di wilayah hutan negara dengan penentu perencanaan yang cukup terbatas, sembari menerapkan tindakan konservasi tanah dan menanam pohon di lahan pribadi mereka. Penanaman pohon tersebut juga didukung oleh program penghijauan kembali dan layanan penyuluhan pertanian, yang tanggung jawabnya tidak mencakup wilayah hutan negara.

3.4.2 Dikotomi terkait kepemilikan lahan pada pengelolaan daerah aliran sungai: Suatu tantangan utama

Seperti ditunjukkan di atas, pola dan perubahan penggunaan lahan dan tutupan lahan, serta pola spasial lahan kritis yang rentan terhadap erosi banyak dipengaruhi oleh perselisihan tentang penguasaan hutan. Pada saat yang sama, (upaya untuk mempertahankan) dikotomi kepemilikan lahan antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani juga sangat memengaruhi tatanan institusional serta strategi pengelolaan lahan dan daerah aliran sungai. Pada kenyataannya, hal ini mengacaukan keseluruhan efektivitas strategi dalam hal dampaknya terhadap lingkungan.

Di atas, telah ditunjukkan bahwa program kehutanan masyarakat berperan dalam memerangi perampasan hutan negara dalam skala besar yang terjadi pada akhir tahun 1990an dan awal 2000an. Program ini dapat dilihat sebagai strategi perusahaan hutan negara untuk mendapatkan kembali kendali atas hutan negara (lihat juga Maryudi 2012). Pada saat yang sama, program ini memberikan kemungkinan kepada petani untuk menggunakan lahan hutan negara secara sah untuk menanam tanaman, terlibat dalam pengelolaan dan perlindungan hutan, dan menerima distribusi pendapatan dari pohon kayu. Namun, kurangnya kepercayaan antara para aktor yang terlibat dan kurangnya keberhasilan program dalam menciptakan rasa memiliki atas lahan dan pohon, serta masalah pengelolaan hutan di pihak petani, mengacaukan keberlanjutan dan kinerja program dari segi lingkungan. Kurangnya kepercayaan dan kepemilikan terlihat pada menyebarnya tutupan pohon, penanaman tanaman dengan tindakan konservasi tanah yang rendah atau tidak ada, mengakibatkan sejumlah wilayah hutan negara menjadi titik panas erosi tanah. Mengatasi masalah ini sangatlah penting untuk pengelolaan hutan dan perlindungan daerah aliran sungai secara lebih berkelanjutan. Pada saat yang sama, masalah ini juga sangat politis, yang berhubungan langsung dengan sengketa tentang akses menuju dan kendali atas wilayah hutan yang luas di Pulau Jawa.

Akan tetapi, pejabat yang menangani daerah aliran sungai, konservasi tanah, dan penyuluhan pertanian tidak memiliki tanggung jawab dan pengaruh spasial di wilayah hutan negara. Tingkat erosi di sana bergantung pada progres sengketa antara perusahaan hutan negara dan petani tentang kendali lahan dan tanah, serta tingkat kepercayaan antara para aktor ini. Saat ditunjukkan fakta bahwa sejumlah wilayah hutan negara merupakan titik panas erosi tanah, perwakilan pejabat yang menangani daerah aliran sungai dan dinas penyuluhan pertanian mengakui bahwa hal ini beserta ketidakmampuan mereka untuk mengintervensi secara langsung di area ini bertentangan dengan tujuan mereka untuk mengurangi erosi tanah dan beban sedimen sungai. Saat ditanyai apakah ia mungkin dapat memengaruhi cara pengelolaan dan penanaman di wilayah hutan negara, seorang perwakilan badan penyuluhan pertanian kabupaten yang pekerjaannya juga bertujuan untuk melindungi daerah aliran sungai, setelah mempertimbangkan sesaat tentang cara menjawab pertanyaan ini yang merupakan masalah utama pekerjaannya dan topik yang sensitif secara politis, mengakui bahwa *hal ini* adalah kesulitan *utamanya*. Ia menjelaskan lebih lanjut bahwa hal ini sulit karena wilayah ini merupakan tanggung jawab perusahaan hutan negara,

sehingga berada di luar cakupan pengaruhnya dan "akan bertentangan dengan banyak orang" (Wawancara, 7 Februari 2011); hal ini akan bertentangan dengan orang-orang yang menanam tanaman di wilayah hutan negara. Ia menyatakan bahwa program kehutanan masyarakat mengurangi pembalakan liar dan meningkatkan pendapatan dan ketahanan pangan, namun program tersebut bermasalah dalam hal erosi dan perlindungan daerah aliran sungai.

Dengan demikian, pembatasan spasial atas tanggung jawab pejabat terkait daerah aliran sungai, konservasi tanah, dan penyuluhan pertanian ke area di luar wilayah hutan negara tidak hanya mengacaukan efektivitas program dalam hal hasilnya yang terkait lingkungan. Beberapa program tersebut juga bertujuan untuk mempertahankan penguasaan hutan yang telah lama ada, serta dikotomi antara lahan hutan negara dan lahan pribadi petani. Program yang dijalankan oleh pejabat yang menangani daerah aliran sungai serta dinas perluasan hutan dan pertanian membidik lahan pribadi petani. Selain mengurangi tingkat erosi di lahan ini, program ini juga bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan dengan demikian mengurangi minat petani untuk menanam di wilayah hutan negara. Perwakilan dinas penyuluhan pertanian kabupaten yang dikutip di atas menjelaskan bahwa ia bertujuan untuk mengurangi minat petani bercocok tanam di area hutan negara dengan mendorong dan memfasilitasi mereka untuk meningkatkan pendapatan dari lahan mereka sendiri. Perusahaan hutan negara juga menjalankan berbagai program yang bertujuan untuk memfasilitasi petani dalam menggunakan lahan mereka sendiri secara lebih intensif dan dalam menciptakan sumber pendapatan alternatif. Perwakilan perusahaan hutan negara menyatakan secara terbuka bahwa program ini bertujuan ganda untuk meningkatkan konservasi tanah dan meningkatkan penghidupan pedesaan, sehingga mengurangi 'tekanan' yang ditimbulkan oleh warga desa hutan pada lahan hutan negara.

Program ini cukup berperan dalam kedua tujuan ini. Namun, sebaliknya, kemungkinan penanaman tanaman tahunan di lahan hutan negara juga berperan dalam efektivitas program penanaman pohon di lahan pribadi petani. Sejumlah responden menyatakan bahwa program penanaman pohon tambahan tidak diperlukan, karena lahan pribadi milik petani yang tertarik pada penanaman pohon sudah ditanami. Sebaliknya, sebagian wilayah hutan negara yang mengelilingi desa ini tidak memiliki pohon dan dalam kondisi terdegradasi.

4 Kesimpulan dan harapan

Sejumlah lahan hutan negara dan lahan pribadi petani terdiri dari lereng yang rentan terhadap erosi dan merupakan sumber utama sedimen sungai. Potensi erosi di sejumlah lahan pribadi petani telah berkurang karena berbagai faktor yang saling terkait, termasuk faktor ekonomi, meningkatnya minat petani secara umum terhadap tanaman abadi, dan program penghijauan kembali dan pengelolaan daerah aliran sungai, yang efektivitasnya telah meningkat belum lama ini. Sebaliknya, potensi erosi di sejumlah lahan hutan negara meningkat tajam.

Perdebatan dan program terkait perlindungan daerah aliran sungai berfokus pada lahan pribadi petani, sedangkan pengelolaan wilayah hutan negara secara profesional oleh perusahaan hutan negara dianggap sebagai simbol perlindungan daerah aliran sungai. Namun pada kenyataannya, perkebunan jati dalam satu kelompok umur tegakan dan penebangan habis berotasi mengakibatkan wilayah hutan negara menjadi lebih rentan terhadap erosi daripada sejumlah kebun campuran yang padat dan bertajuk banyak yang dimiliki oleh petani. Yang lebih penting adalah, sengketa antara perusahaan hutan negara dan petani tentang akses dan kontrol terhadap hutan telah mengubah hutan negara menjadi lahan yang terdegradasi. Potensi erosi pada lahan ini bergantung pada kemajuan sengketa ini dan pada kinerja program kehutanan masyarakat, yang merupakan bagian tak terpisahkan darinya. Berbagai program penanaman pohon dan pengelolaan daerah aliran sungai lainnya yang membidik lahan pribadi petani bertujuan bukan hanya untuk konservasi tanah, melainkan juga untuk tujuan politis yaitu memengaruhi sengketa antara perusahaan hutan negara dan petani dengan membujuk petani agar tidak menggunakan lahan hutan negara. Dengan kata lain, program tersebut bertujuan untuk mempertahankan status quo penguasaan hutan. Sebaliknya, dalam beberapa kasus, penanaman tanaman di lahan hutan negara oleh petani berperan dalam keberhasilan program penanaman pohon dengan mengurangi kebutuhan petani untuk menanam tanaman tahunan di lahan pribadi mereka. Yang lebih penting adalah bahwa pembatasan spasial pada program tersebut dan tanggung jawab institusional sejumlah lembaga negara yang ditugaskan untuk melindungi lingkungan, mengonservasi tanah, dan memberikan penyuluhan pertanian ke lahan pribadi petani mengakibatkan beberapa area yang rentan terhadap erosi dalam daerah tangkapan air (yang berada dalam wilayah hutan negara) terabaikan. Maka, dikotomi antara hutan negara dan lahan pribadi petani, pembagian terkait tanggung jawab institusional, serta upaya untuk mempertahankan dikotomi ini (status quo kepemilikan lahan) berhubungan dengan dan melemahkan efektivitas upaya konservasi daerah aliran sungai.

Temuan ini menunjukkan bahwa perlindungan daerah aliran sungai dapat ditingkatkan jika perdebatan dan aksi terkait membidik tidak hanya lahan pribadi petani, tetapi juga terlibat langsung dalam pengelolaan lahan hutan negara. Keterlibatan ini harus mencakup praktik pengelolaan perusahaan hutan negara dan program kehutanan masyarakat, atau secara lebih luas: hubungan antara petani dan perusahaan hutan negara. Keterlibatan ini memerlukan suatu debat terbuka yang mengaitkan tujuan dan strategi perlindungan daerah aliran sungai dengan pengaturan (ulang) pola akses dan kontrol hutan.

Perdebatan tersebut dapat memanfaatkan perbandingan pola penggunaan lahan dan tutupan lahan, serta karakter ekologis pola tersebut pada hutan negara dan lahan pribadi petani. Sejumlah hutan petani yang padat, bertajuk banyak, dan hanya ditebang secara selektif dapat menjadi contoh yang baik tentang pengembangan mode pengelolaan hutan yang lebih berkelanjutan bagi lingkungan di wilayah hutan negara masa kini. Ditanyai tentang masalah erosi yang disebabkan oleh penebangan habis berotasi oleh perusahaan hutan negara, perwakilan badan penyuluhan pertanian kabupaten menyatakan bahwa ini memang merupakan masalah, yang memerlukan waktu 10-20 tahun setelah penanaman

kembali hingga hutan memenuhi fungsi hidrologisnya kembali, dan bahwa penebangan selektif harus menjadi prinsipnya. Namun, masalah ini belum banyak dibahas, dan sejumlah responden menyatakan bahwa komunikasi antara perusahaan hutan negara dan berbagai lembaga negara yang ditugaskan untuk melindungi lingkungan, mengonservasi tanah, dan memperluas pertanian, sangatlah terbatas.

Pendapat berbagai aktor tentang arah pengaturan (ulang) lanjutan terhadap pola akses dan kontrol hutan pun berbeda-beda. Meskipun sejumlah perwakilan perusahaan hutan negara dan lembaga pemerintah menganggap bahwa pendekatan yang menahan petani untuk tidak menggunakan sumber daya dari lahan hutan negara sebagai satu-satunya solusi yang logis dan memungkinkan, perwakilan sejumlah LSM menyatakan diperlukannya reformasi lahan, yang membagi lahan hutan negara di antara petani. Kelompok aktor pertama kemudian menolak opsi ini, dengan berargumen bahwa (1) lahan tersebut secara historis merupakan milik negara dan perusahaan hutannya, (2) sejumlah lahan – jika dialihkan kepada petani – akan dikonversi secara permanen menjadi lahan pertanian, sehingga mengurangi area hutan dan mengacaukan tujuan perlindungan daerah aliran sungai, dan (3) banyak petani termiskin akan menjual lahan mereka sehingga tidak dapat menggunakan lagi sumber daya apa pun dari (bekas) lahan hutan negara.

Kehutanan masyarakat adalah jalan tengah antara kedua pandangan yang bertentangan ini. Keberhasilan pendekatan program kehutanan masyarakat PHBM dalam merekonsiliasi sengketa tentang akses dan kontrol hutan, serta apakah program tersebut akan menghasilkan pemanfaatan lahan yang sesuai dengan tujuan perlindungan daerah aliran sungai, masih belum pasti. Perkembangan selanjutnya pada hubungan antara perusahaan hutan negara dan petani berperan penting dalam konteks ini. Pengalihan lanjutan pengelolaan hutan kepada petani dapat meningkatkan rasa kepemilikan mereka yang, seperti ditunjukkan dalam studi kasus saya, merupakan prasyarat utama untuk pengelolaan hutan yang lebih berkelanjutan. Rencana penyempurnaan program PHBM di Sawangan, yang memungkinkan petani untuk menanam pohon 'sekunder' tambahan pilihan mereka sendiri untuk mengisi celah antara spesies pohon 'primer' yang ditentukan oleh perusahaan hutan negara adalah langkah untuk mencapai tujuan ini. Pada kasus terbaik, penyempurnaan ini dan penyempurnaan selanjutnya dalam program ini mungkin dapat mentransformasi sejumlah perkebunan pohon satu spesies dan satu kelompok umur tegakan, yang mendominasi wilayah hutan negara hingga akhir tahun 1990an dan banyak di antaranya yang saat ini dalam kondisi terdegradasi, menjadi hutan campuran bertajuk banyak yang menyerupai sejumlah kebun campuran pribadi milik petani. Dari segi lingkungan dan mungkin juga segi keseluruhan produktivitas, hal ini akan bermanfaat dan dapat menjadi pandangan tersendiri dalam perdebatan tentang pengelolaan daerah aliran sungai dan hutan.

Persembahan

Penelitian ini adalah bagian dari program penelitian SPICE II dan III (Science for the Protection of Indonesian Coastal Marine Ecosystem) dalam kerja sama Indonesia-Jerman, dan disponsori oleh Kementerian Pendidikan dan Penelitian Federasi Jerman (Hibah No. 08F0391A dan 03F0644B).

Referensi

- ADB (2006). Indonesia: Segara Anakan Conservation and Development Project. Completion Report. Asian Development Bank.
- Ardli, E. R. & Wolff, M. (2009). Land use and land cover change affecting habitat distribution in the Segara Anakan lagoon, Java, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 9(4), 235-243. doi: 10.1007/s10113-008-0072-6.
- Barbier, E. B. (1990). The Farm-Level Economics of Soil Conservation: The Uplands of Java. *Land Economics*, 66(2), 199-211. doi: 10.2307/3146369.
- BPS (2015). Luas Kawasan Hutan dan Perairan1 Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik (BPS). <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1716> (assessed 23. July 2015).
- Carson, B. (1989). Soil conservation strategies for upland areas of Indonesia. Honolulu: East-West Environment and Policy Institute.
- Coster, C. (1936). Typen van stervend land in Nederlandsch-Indië. 1. Bevolkings-theetuinen in de Preanger. *Tectona*, 29, 781.
- Coster, C. (1938). Bovengrondsche afstrooming en erosie op Java. *Tectona*, 31, 613-728.
- de Haan, J. H. (1936a). Afvoerverhoudingen van rivieren in het Alpenland en op Java. *Tectona*, 29, 557-588.
- de Haan, J. H. (1936b). Uit de Geschiedenis der Indische Boschhydrologie. *Tectona*, 29, 79-82.
- Departemen Kehutanan (2002). Data dan informasi kehutanan provinsi Jawa Barat / Jawa Tengah. Pusat Inventarisasi dan Statistik Kehutanan, Badan Planologi Kehutanan.
- Diemont, W. H., Smiet, A. C. & Nurdin. (1991). Re-thinking erosion on Java. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 39, 213-224.
- Donner, W. (1987). Land use and environment in Indonesia. London: C. Hurst & Company.
- ECI (1994). Segara Anakan Conservation and Development Project. Engineering Consultants, Inc. and Asian Development Bank (ADB).
- Galudra, G. & Sirait, M. (2009). A Discourse on Dutch Colonial Forest Policy and Science in Indonesia at the Beginning of the 20th Century. *International Forestry Review*, 11(4), 524-533. doi: 10.1505/ifor.11.4.524.
- Kerbert, H. J. (1916). De Praktijk van de Boschreserveering. *Tectona*, 8, 823-837.
- Lukas, M. C. (2014a). Cartographic Reconstruction of Historical Environmental Change. *Cartographic Perspectives*, 78, 5-24. doi: 10.14714/CP78.1218.
- Lukas, M. C. (2014b). Eroding battlefields: Land degradation in Java reconsidered. *Geoforum*, 56, 87-100. doi: 10.1016/j.geoforum.2014.06.010.

- Lukas, M. C. (2015). Reconstructing contested landscapes. Dynamics, drivers and political framings of land use and land cover change, watershed transformations and coastal sedimentation in Java, Indonesia. Doctoral thesis, University of Bremen, Germany. <http://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00106383-1.pdf>.
- Lukas, M. C. (2017) Widening the scope: Linking coastal sedimentation with watershed dynamics in Java, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 17(3), 901–914. doi: 10.1007/s10113-016-1058-4.
- Lukas, M.C. (2017). Memperluas jangkauan: Menghubungkan sedimentasi pesisir dengan dinamika daerah aliran sungai di Jawa, Indonesia, *Regional Environmental Change*, 17(3), Online Resource 1.
- Lukas, M. C. & Flitner, M. (2017). Fixing Scales. Scalar Politics of Environmental Management in Java, Indonesia, Manuscript under review.
- Magrath, W. & Arens, P. (1989). The costs of soil erosion on Java: A natural resource accounting approach. Environment Department Working Paper No. 1, The World Bank Policy Planning and Research Staff.
- Maryudi, A. (2012). Restoring state control over forest resources through administrative procedures: Evidence from a community forestry programme in Central Java, Indonesia. *ASEAS – Austrian Journal of South-East Asian Studies*, 5(2), 229-242.
- Ministry of Forestry. (2014). Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2013 (Ministry of Forestry Statistics). Kementerian Kehutanan (Ministry of Forestry).
- Nibbering, J. W. (1988). Forest degradation and reforestation in a highland area in Java. In: J. Dargavel, K. Dixon & N. Semple (Eds.), *Changing tropical forests. Historical perspectives on today's challenges in Asia, Australasia and Oceania*. Canberra: Centre for Resource and Environmental Studies.
- Nibbering, J. W. & Graaff, d. J. (1998). Simulating the past: Reconstructing historical land use and modeling hydrological trends in a watershed area in Java. *Environment and History*, 4, 251-278.
- Olive, C. A. (1997). Land use change and sustainable development in Segara Anakan, Java, Indonesia: Interactions among society, environment and development. Doctoral thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Oosterling, H. (1927). De hydrologische functie der in stand te houden wildhoutbosschen en de waarborgen voor een goede vervulling daarvan. *Tectona*, 20, 538-545.
- Pagdee, A., Kim, Y.-S. & Daugherty, P. J. (2006). What Makes Community Forest Management Successful: A Meta-Study From Community Forests Throughout the World. *Society & Natural Resources*, 19(1), 33-52. doi: 10.1080/08941920500323260.
- Palte, J. G. L. (1989). Upland farming on Java, Indonesia. A socio-economic study of upland agriculture and subsistence under population pressure. Doctoral thesis, University of Utrecht.

- Peluso, N. L. (1992). Rich forests, poor people. Resource control and resistance in Java. Berkeley & Los Angeles: University of California Press.
- Peluso, N. L. (2011). Emergent forest and private land regimes in Java. *The Journal of Peasant Studies*, 38(4), 811-836. doi: 10.1080/03066150.2011.608285.
- Persha, L., Agrawal, A. & Chhatre, A. (2011). Social and Ecological Synergy: Local Rulemaking, Forest Livelihoods, and Biodiversity Conservation. *Science*, 331(6024), 1606-1608. doi: 10.1126/science.1199343.
- Purba, M. (1991). Impact of high sedimentation rates on the coastal resources of Segara Anakan, Indonesia. Towards an integrated management of tropical coastal resources, Proceedings of the Association of Southeast Asian Nations / United States Technical Workshop on Integrated Tropical Coastal Zone Management, 28.-31. October 1988, Singapore.
- Purwanto, E. (1999). Erosion, sediment delivery and soil conservation in an upland agricultural catchment in West Java, Indonesia. A hydrological approach in a socio-economic context. Doctoral thesis, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Repetto, R. (1986). Soil Loss and Population Pressure on Java. *Ambio*, 15(1), 14-18. doi: 10.2307/4313201.
- Rijsdijk, A. (2005). Evaluating sediment sources and delivery in a tropical volcanic watershed. Proceedings of Symposium S1 held during the Seventh IAHS Scientific Assembly at Foz do Iguaçu, Brazil, April 2005.
- Rijsdijk, A., Bruijnzeel, L. A. S. & Prins, T. M. (2007a). Sediment yield from gullies, riparian mass wasting and bank erosion in the Upper Konto catchment, East Java, Indonesia. *Geomorphology*, 87(1-2), 38-52. doi: 10.1016/j.geomorph.2006.06.041.
- Rijsdijk, A., Bruijnzeel, L. A. S. & Sutoto, C. K. (2007b). Runoff and sediment yield from rural roads, trails and settlements in the upper Konto catchment, East Java, Indonesia. *Geomorphology*, 87(1-2), 28-37. doi: 10.1016/j.geomorph.2006.06.040.
- Rosyadi, S., Birner, R. & Zeller, M. (2005). Creating political capital to promote devolution in the forestry sector—a case study of the forest communities in Banyumas district, Central Java, Indonesia. *Forest Policy and Economics*, 7(2), 213-226. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1389-9341\(03\)00027-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1389-9341(03)00027-3).
- Rudiarto, I. & Doppler, W. (2013). Impact of land use change in accelerating soil erosion in Indonesian upland area: A case of Dieng Plateau, Central Java - Indonesia *International Journal of AgriScience*, 3(7), 558-576.
- Satō, S. (1994). War, nationalism, and peasants : Java under the Japanese occupation. New York: Armonk.
- Schweithelm, J. (1988). Hydrology, soil erosion and sedimentation in the Citanduy Basin: A watershed management perspective. Resources Managment International, Inc.

- Schweithelm, J. (1989). Watershed land use and coastal sedimentation: The Citanduy / Segara Anakan System. *Tropical Coastal Area Management*, 4(1), 13-16.
- Smiet, A. C. (1990). Forest ecology on Java: Conversion and usage in a historical perspective. *Journal of Tropical Forest Science*, 2(4), 286-302.
- Tim Koordinasi Wilayah. (1989). Laporan Akhir Proyek Citanduy. Propinsi Jawa Barat. Bandung, Indonesia.
- USAID (1984). Citanduy II – Organizational difficulties hinder implementation of an ambitious integrated rural development project. Audit Report No. 2-497-84-04. Manila: Regional Inspector General for Audit.
- USAID (1985). Citanduy II assessment. Special evaluation. Washington.
- van Dijk, A. I. J. M., Bruijnzeel, L. A. S. & Purwanto, E. (2004). Soil conservation in upland Java, Indonesia: Past failures, recent findings and future prospects. ISCO International Soil Conservation Organisation Conference: Conserving soil and water for society: Sharing solutions, Brisbane.
- Verburg, P. H., Veldkamp, T. & Bouma, J. (1999). Land use change under conditions of high population pressure: the case of Java. *Global Environmental Change*, 9(4), 303-312. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780\(99\)00175-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780(99)00175-2).
- White, A. T., Martosubroto, P. & Sadorra, M. S. M. (Eds.). (1989). The coastal environmental profile of Segara Ankan-Cilacap, South Java, Indonesia. Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management on behalf of the Association of Southeast Asian Nations / United States Coastal Resources Management Project.
- Widjajani, B. W., Wisnubroto, E. I., Sukresno & Utomo, W. H. (2011). The sustainability of teak forest management in Cepu, Central Java, Indonesia: A soil resources point of view. *J. Basic. Appl. Sci. Res*, 1(9), 1207-1213.
- Wolterson J.F. (1979). Soil erosion in the teak forests of Java. Rapport van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw “De Dorschkamp”, 197. Rijksinstituut voor onderzoek in de bosen landschapsbouw “De Dorschkamp”, Wageningen.
- Yuwono, E., Jennerjahn, T. C., Nordhaus, I., Riyanto, E. A., Sastranegara, M. H. & Pribadi, R. (2007). Ecological status of Segara Anakan, Indonesia: A mangrove-fringed lagoon affected by human activities. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 4(1), 61-70.
- Zwart, W. (1928). Boschwezen, Erfpacht en hydrologische Beschouwingen. *Tectona*, 21, 267-277.
- Zwart, W. (1932). Gedwongen boschreserveering op particuliere landerijen. *Tectona: bosbouwkundig tijdschrift*, 25, 704-707.